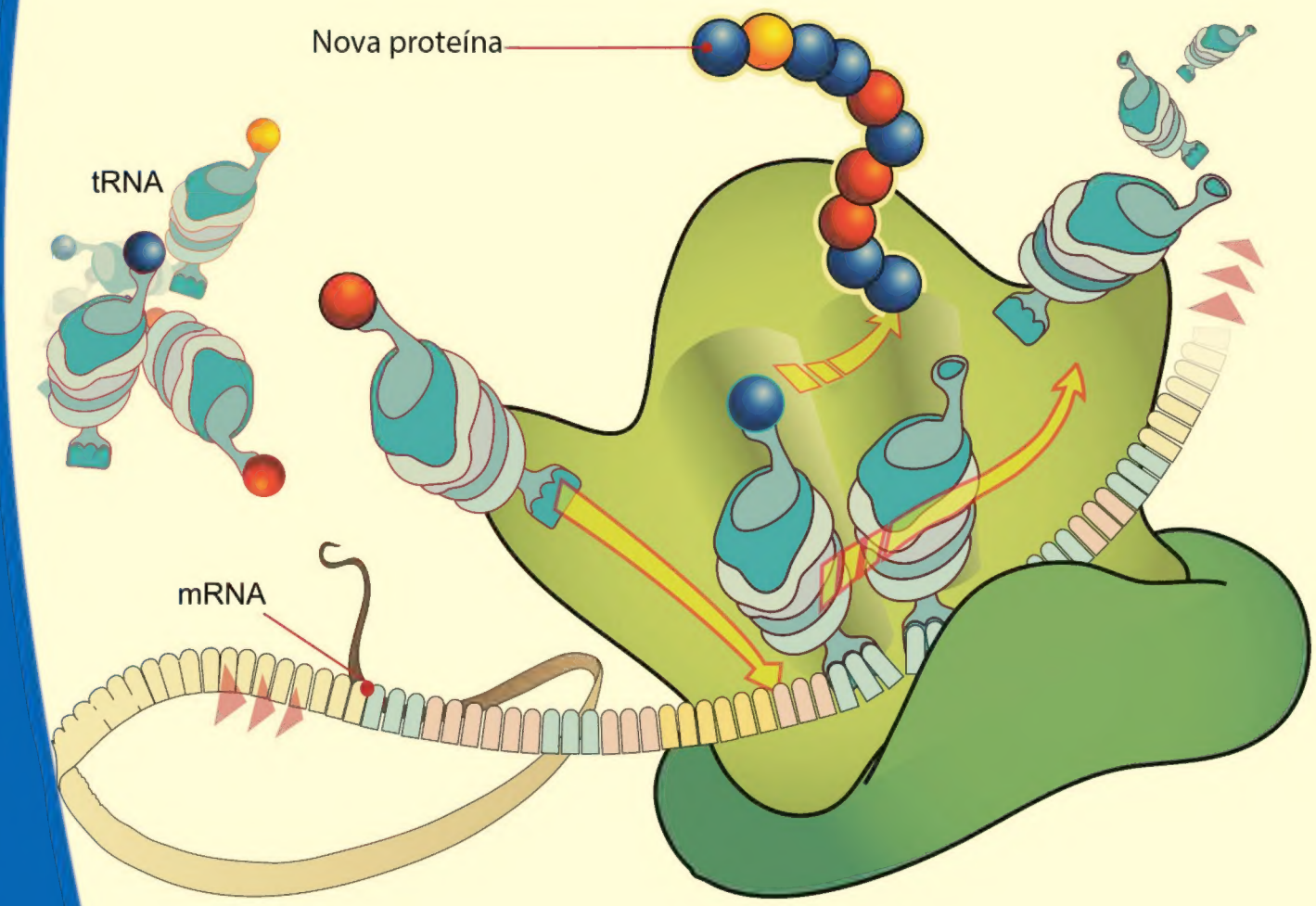
FOLHA
Criacionista
Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 7 – Nº 19 – 3º quadrimestre/1978

CONSTRUINDO MOLÉCULAS DE PROTEÍNA

INTERDEPENDÊNCIA NA SÍNTESE DE MACROMOLÉCULAS
EVIDÊNCIAS DE PLANEJAMENTO



RADIOCARBONO

LONGEVIDADE DOS PATRIARCAS

Sociedade Criacionista Brasileira

Nossa capa

Apresentamos na capa da edição original da Folha Criacionista número 19 a representação simbólica de uma pequena porção de molécula de DNA, feita de forma bidimensional, para facilitar.

Na analogia feita entre essa representação e uma escada, as partes verticais da escada seriam constituídas por moléculas de ácido fosfórico e de desoxirribose dos nucleotídeos. Os degraus seriam constituídos de bases púricas e pirimídicas.

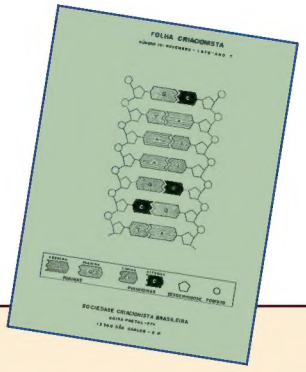
Watson e Crick em seu artigo "Molecular Structure of Nucleic Acids" (*Nature*, vol. 171, 1953), explicam a conformação da molécula de DNA conforme o modelo por eles proposto:

"O aspecto original da estrutura é a maneira pela qual as duas cadeias são mantidas juntas pelas bases púricas e pirimídicas. ... Estas dispõem-se aos pares; as de uma cadeia ligam-se por pontes de Hidrogênio às da outra cadeia, de maneira que ambas ficam lado a lado. ... Uma das bases do par deve ser purina e a outra pirimidina, para que a ligação ocorra. ... Estes pares são: adenina (purina) com timina (pirimidina), e guanina (purina) com citosina (pirimidina). ... Em outras palavras, se uma adenina é um membro do par em uma das cadeias, então, de acordo com essas suposições, o outro membro deve ser timina; idem para guanina e citosina".

Watson, Crick e Wilkins receberam em 1962 o prêmio Nobel pelo trabalho efetuado na formulação do modelo para a estrutura da molécula do DNA.

Neste número da Folha Criacionista, o artigo "Interdependência na síntese das macromoléculas - evidências de planejamento" apresenta interessantes considerações a respeito do mecanismo de fabricação das proteínas que usualmente não são levadas em conta nos compêndios escolares escritos sob a estrutura conceitual evolucionista.

Na reedição deste número 19 da Folha Criacionista inserimos na nova capa uma ilustração mais completa desse mecanismo de fabricação das proteínas, que mostra a extrema complexidade desse processo, apontando portanto para a necessidade de planejamento e eliminando qualquer possibilidade de seu surgimento por mero acaso.



FOLHA CRIACIONISTA Nº 19

Primeira edição:	Impressa na Seção de Publicações da EESC – USP – S. Carlos – SP.
	Novembro de 1978 - 500 exemplares
Editores Responsáveis:	Ruy Carlos de Camargo Vieira
	Rui Corrêa Vieira
	Pedro Henrique Corrêa Vieira
Desenhos:	Francisco Batista de Mello
Revisão:	Berta de Camargo Vieira
Segunda edição:	Edição eletrônica pela SCB
	1º semestre de 2017
Editores Responsáveis:	Ruy Carlos de Camargo Vieira
	Rui Corrêa Vieira

Endereço da Sociedade Criacionista Brasileira em 2017, ano da reedição deste número da Folha Criacionista:

Telefone: (61) 3468-3892 — Sites: www.criacionismo.org.br e

e-mail: scb@scb.org.br — www.revistacriacionista.org.br

Editorial

NOTA EDITORIAL ACRESCENTADA À REEDIÇÃO DESTE NÚMERO DA FOLHA CRIACIONISTA

A reedição deste número e dos demais números dos periódicos da Sociedade Criacionista Brasileira faz parte de um projeto que visa facilitar aos interessados o acesso à literatura referente à controvérsia entre o Criacionismo e o Evolucionismo.

Ao se terminar a série de reedições dos números dos periódicos da SCB e com a manutenção do acervo todo em forma informatizada, ficará fácil também o acesso a artigos versando sobre os mesmos assuntos específicos, dentro da estrutura do Compêndio "Ciência e Religião" que está sendo preparado pela SCB para publicação em futuro próximo.

Os Editores responsáveis da Folha Criacionista

Ruy Carlos de Camargo Vieira e Rui Corrêa Vieira

Brasília, Janeiro de 2017

A Sociedade Criacionista Brasileira publica este décimo-nono número da Folha Criacionista, encerrando assim o seu sétimo ano de vida.

Nossos leitores poderão observar que, embora mantidas as linhas gerais estabelecidas desde a edição do primeiro número da Folha Criacionista, vários aprimoramentos têm sido feitos em sua apresentação.

Neste número foram introduzidas algumas notas complementares relativas a dois dos artigos apresentados, visando a melhor esclarecer nossos leitores sobre o conteúdo desses artigos.

A orientação dada já há algum tempo quanto à sobriedade das capas da Folha Criacionista continua em vigor, como pode ser observado na capa deste número, onde se procura esclarecer algo que vem a ser tratado nos artigos apresentados.

Os artigos guardam também certo relacionamento entre si, embora tratando de assuntos distintos. Em partícular, observa-se que artigos publicados neste número, abordando temas já tratados em números anteriores, focalizam-nos sob outros pontos de vista, como por exemplo o artigo que trata do invólucro de vapor d'água que teria envolvido a Terra. A linha adotada pela Folha Criacionista não é a da doutrinação (Ver no número 18 da Folha Criacionista o artigo "Darwinismo e Doutrinação"). Por esse mesmo motivo, são transcritos artigos julgados interessantes, na coluna "O ABC do Evolucionismo", muito embora sejam de cunho evolucionista.

Ao terminar este seu sétimo ano de atividades, a Folha Criacionista agradece a colaboração e o apoio recebidos de seus leitores, e reforça a solicitação de contribuições para os seus próximos números, na forma de artigos, notícias, traduções, etc., visando tornar esta publicação um veículo de contato maior entre os associados da Sociedade Criacionista Brasileira.

Os Editores

Sumário

05 - CRISE NA CALIBRAÇÃO DO RADIOCARBONO
J. Tyler
Creation Research Society Quarterly, Setembro de 1977

16 - O INVÓLUCRO DE VAPOR D'ÁGUA E A LONGEVIDADE DOS PATRIARCAS
Joseph C. Dillow
Creation Research Society Quarterly, Junho de 1978

29 - CONSTRUINDO MOLÉCULAS DE PROTEÍNAS - INTERDEPENDÊNCIA NA SÍNTESE DAS MACROMOLÉCULAS - EVIDÊNCIAS DE PLANEJAMENTO
Douglas B. Sharp
Creation Research Society Quarterly, Junho de 1977

Notícias

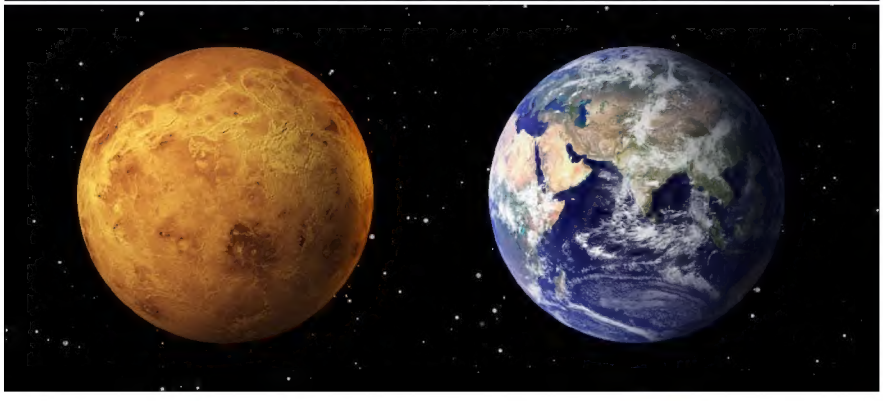
41 - EVOLUÇÃO POR EXPLOSÃO

45 - OS MAIS DESAFIADORES MISTÉRIOS DA TERRA

45 - CRIACIONISMO NO BRASIL

47 - VÊNUS OBRIGA A REVER CONCEITOS FIRMADOS

Tamanhos relativos de Vênus e da Terra



FOLHA Criacionista

Publicação periódica da Sociedade Criacionista Brasileira (SCB)
Telefone: (61) 3468-3892
Sites: www.scb.org.br e www.revistacriacionista.org.br
E-mail: scb@scb.org.br
Edição Eletrônica da SCB

Editores:
Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:
Eduardo Olszewski
Michelson Borges

Adaptação e atualização do projeto gráfico:
Renovacio Criação

Diagramação e tratamento de imagens:
Roosevelt S. de Castro

Ilustrações:
Victor Hugo Araujo de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores.

Sociedade Criacionista Brasileira

Folha Criacionista / Sociedade Criacionista Brasileira
v. 7, n. 19 (Novembro, 1978) – Brasília
A Sociedade, 1972-.
Quadrimestral
ISSN impresso 1518-3696
ISSN online 2525-393X
1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação
EAN Nº 977-1518-36900-2

ARQUEOLOGIA

CRISE NA CALIBRAÇÃO DO RADIOCARBONO

A comparação das datas obtidas com o método do Radiocarbono aplicado a amostras arqueológicas egípcias, e aplicado aos anéis de crescimento de árvores, leva a discrepâncias significativas ao longo de períodos de tempo consideráveis.

David J. Tyler

Pode ser contactado por correspondência em 18 Livingstone Road, Normanton, Derby, Inglaterra.

A partir de considerações geofísicas obtém-se uma curva de calibração única para o hemisfério norte. Não se justifica a suspeita de que os anéis de crescimento usados para a calibração apresentem qualquer contaminação. O autor conclui que as discrepâncias são devidas a erros cronológicos efetuados ao se atribuírem idades tanto às amostras egípcias quanto às dendrocronológicas, e mostra que a calibração para épocas anteriores a cerca de 500 a.C. pode ser questionada justificadamente. Outras anomalias na calibração do método do Radiocarbono, resultantes das medidas de numerosas amostras dendrocronológicas, são também discutidas, concluindo-se que, se elas estiverem corretas, os princípios fundamentais do método de datação exigem revisão.

1 - Introdução

Qualquer técnica de datação arqueológica deve levar a resultados satisfatórios com amostras de idade conhecida. A apresentação inicial do método de datação com o Radiocarbono, feita por Libby, demonstrou sua validade com numerosas amostras dendrocronológicas e arqueológicas.

Posteriormente, quando as técnicas experimentais melhoraram substancialmente e forneceram maior precisão e reprodutibilidade na determinação das idades-Radiocarbono, verificou-se que as medidas que resultavam tanto de amostras de anéis de crescimento quanto de amostras arqueológicas, indicavam desvios significativos com relação aos valores previstos. Em consequência, foi questionada a hipótese inicial de atividade constante do Radiocarbono da atmosfera, tornando-se necessário calibrar a escala de tempo do método do Radiocarbono com amostras de idade conhecida.

Têm sido utilizados amplamente para a calibração os anéis de crescimento de árvores, especialmente do pinheiro americano conhecido como *Bristlecone*, pois são facilmente obtidas suas amostras cobrindo um extenso intervalo de tempo. Entretanto, as amostras arqueológicas adequadas para a calibração são relativamente poucas. Os túmulos e templos egípcios, contudo, provêm um singular suprimento de material não contaminado que data de um período em que parece terem ocorrido importantes variações da atividade do Radiocarbono da atmosfera. Para se executar a calibração do método do Radiocarbono com confiança, deverá haver concordância entre os resultados obtidos a partir de amostras dendrocronológicas e arqueológicas de mesma idade.

Certamente tem sido possível afirmar que existe uma concordância geral entre os dois conjuntos de dados, porém, devido a incertezas existentes nas idades de muitas amostras arqueológicas, e devido aos erros inerentes à medida da idade-Radiocarbono, a comparação está sujeita a certas limitações. É possível um maior rigor no período representado pelas amostras egípcias bem definidas, e é objetivo deste artigo a comparação entre as medidas feitas com o método do Radiocarbono utilizando material do Egito e as feitas com anéis de crescimento de árvores contemporâneas, fazendo-se, finalmente, considerações sobre as implicações dos resultados obtidos.

2 - Comparação das datas-Radiocarbono obtidas a partir de amostras de idades conhecidas

As limitações dos resultados obtidos a partir de amostras do Egito datadas historicamente foram reconhecidas em 1969 pelos participantes do "XII Simpósio Nobel", conforme expresso formalmente em uma resolução constante do final de seus Anais [1]. Utilizando amostras de vida curta especialmente escolhidas, numerosas medidas foram feitas com o método do Radiocarbono no Museu Britânico, e nos Laboratórios de Radiocarbono da Universidade da Califórnia, em Los Angeles, cujos resultados foram publicados, juntamente com os anteriores, por Edwards [2] e Berger [3].

Os dados foram apreciados por McKerrell [4] em contato com colegas do Museu Britânico, levando a algumas pequenas correções e à exclusão de sete amostras duvidosas. Consequentemente, a partir de amostras arqueológicas bem definidas, permaneceram 63 determinações de idade-Radiocarbono que constituíram uma base de comparação com os dados dendrocronológicos.

Os pinheiros *Bristlecone* e as sequóias gigantes forneceram os anéis de crescimento correspondentes ao período em discussão. Renfrew e Clark [5] apreciaram criticamente a maioria das diferentes abordagens que têm sido feitas para preparar uma curva de calibração do método do Radiocarbono com base nos resultados obtidos dos anéis de crescimento, e ressaltaram numerosos aspectos não satisfatórios. Clark [6] declara ter obtido uma curva de calibração estatisticamente confiável, livre das deficiências apontadas no trabalho anterior. Em minha opinião, Clark foi muito bem sucedido, e sua curva constitui a melhor análise disponível dos dados obtidos dos anéis de crescimento.

Antes de continuar com a comparação, é necessário ressaltar que McKerrell e Clark examinaram os dados com a intenção de identificar possíveis erros sistemáticos nas medidas efetuadas por quaisquer laboratórios. Tais erros apareceriam se as datas-Carbono publicadas por um laboratório fossem consistentemente maiores ou menores que as de outros laboratórios que tivessem analisado as mesmas amostras. Não foram encontrados tais erros, podendo assim ser usados todos os dados com confiança.

Os dados egípcios, conforme tabulados por McKerrell, e a curva de calibração de Clark, que se baseia nos dados dos anéis de crescimento, são mostrados na Figura 1. Os limites de erro correspondentes aos dados egípcios foram omitidos, em favor de maior clareza. Para que os dois conjuntos de resultados fossem compatíveis, os resultados egípcios deveriam ser distribuídos homogeneamente em torno da curva de calibração obtida com os anéis de crescimento. A partir da Figura 1 torna-se claro que essa distribuição homogênea nem sempre ocorre. Embora a concordância se apresente boa até 600 a.C., as datas distribuídas em torno de 600 a.C., 1200 a.C. e 1900 a.C. obviamente estão deslocadas da curva dos anéis de crescimento. O período de 2300 a 2700 a.C. apresenta concordância muito boa, e antes de 2700 a.C. a concordância é boa, porém com leve tendência das datas-Radiocarbono egípcias apresentarem-se mais antigas que as equivalentes obtidas a partir dos anéis de crescimento.

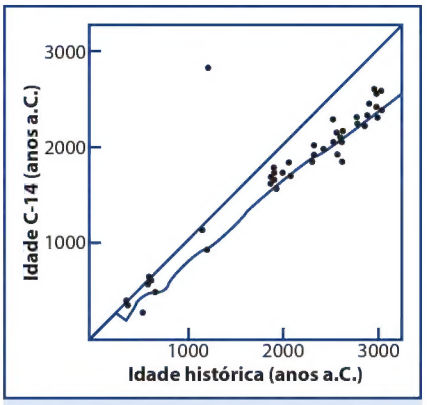


Figura 1 - Comparação entre as datas-Radiocarbono egípcias e a curva de calibração obtida por Clark com os anéis de crescimento (Meia vida do C-14 igual a 5570 anos).

Aplicou-se um Teste-T para comparar todas as datas egípcias

constantes do intervalo 600 - 1900 a.C., usando como base a curva de calibração de Clark. Esse teste estatístico compara os desvios das datas-Radiocarbono obtidas a partir dos anéis de crescimento, com relação à curva, com os desvios das datas-Radiocarbono egípcias. Há nesse período 171 datas (n_1) relativas a anéis de crescimento, e 17 datas egípcias (n_2). O valor médio dos desvios dos anéis de crescimento (x_1), relativamente à curva de Clark, por definição é nulo, e o desvio padrão é de 80 anos. O desvio médio das datas egípcias (x_2) é de 93 anos, e o desvio padrão é de 70 anos. O valor de T foi calculado pela expressão:

$$T = |\bar{x}_1 - \bar{x}_2| / \{[\Sigma (\bar{x}_1 - x_1)^2 + \Sigma (\bar{x}_2 - x_2)^2] (n_1 + n_2) / (n_1 + n_2 - 2) (n_1 - n_2)\}^{1/2} = 4{,}65$$

O valor de T para a probabilidade de 0,001, com 186 graus de liberdade, é de 3,32, menor, portanto, que o valor calculado. Assim, é mais do que 99,9% provável que exista uma diferença real entre os valores médios dos dois conjuntos de dados.

Outro teste foi aplicado considerando-se as idades históricas mais antigas possíveis para as amostras egípcias, em vez de se levarem em conta os valores mais prováveis. Os dados foram tabulados por McKerrell [4]. Nesse caso o valor de T foi 3,80, ainda maior que 3,32, correspondente ao nível de probabilidade de 0,001. Assim, mesmo que se garantam as condições mais favoráveis para a conciliação dos dois conjuntos de dados, a probabilidade de que exista uma diferença significativa ainda é maior do que 99,9%.

A análise geral de McKerrell fica portanto plenamente justificada – os dados egípcios no período de 600 a 1900 a.C. são virtualmente incompatíveis com os dados dos anéis de crescimento. McKerrell procedeu a numerosos testes estatísticos em grupos de dados contidos em intervalos relativamente menores, para mostrar que a discrepância é observada ao longo de todo o período.

Essa tendência da curva de calibração dos anéis de crescimento, com relação à correção das datas obtidas pela cronologia egípcia, foi também observada por Berger [3] e Harkness e Burleigh [7]. Estudo feito por Derricourt [8] discute rapidamente a calibração das datas-Radiocarbono dos Reinos Médio e Novo, e comenta que nesse período é muito difícil concordar as datas-Radiocarbono com a estrita cronologia histórica.

Embora exista necessidade de esclarecer a situação, com a obtenção de datas-Radiocarbono de amostras egípcias adicionais bem definidas, neste artigo defende-se que a discrepância deve ser considerada hoje como comprovada, além de qualquer dúvida razoável. As controvérsias arqueológicas em torno das cronologias radiocarbônica e histórica das culturas do Egeu, de Wessex, e do Norte Europeu [4, 9 a 11], são as consequências inevitáveis da existência de duas curvas de calibração durante o período micênico - a dos anéis de crescimento e a egípcia.

Um estudo detalhado das datas C-14 de amostras provenientes da Idade do Bronze Recente na cultura do Egeu, foi feita por Betancourt e Weinstein [12], provendo confirmação parcial da discordância. Eles encontraram discrepâncias significativas entre as datas-Radiocarbono calibradas e as datas arqueológicas nos períodos antigo e médio da Idade do Bronze Recente.

Há vários artigos publicados comparando os dados-Radiocarbono egípcios com os dos anéis de crescimento, concluindo que a concordância é satisfatória. Provavelmente o mais citado é o de Clark e Renfrew [13]. Entretanto, eles limitam sua atenção ao período de 1800 a 3000 a.C., sendo admitido unanimemente que na maior parte desse intervalo existe uma curva de calibração comum. Como o período crítico é 600-1900 a.C., é necessário reconsiderar a conclusão deles, de que "*a atual harmonia permite otimismo com relação à validade da calibração com os pinheiros Bristlecone, em sua aplicação aos estudos pre-históricos em geral*". Nos itens subsequentes deste artigo aceitam-se como comprovados os resultados anômalos provenientes das medidas com o Radiocarbono, e mostram-se as amplas implicações resultantes.

3 - Radiocarbono na Atmosfera

Estudos sobre as taxas de difusão na atmosfera, que se tornaram possíveis devido às grandes quantidades de Radiocarbono introduzidas na atmosfera durante os ensaios realizados com armas nucleares, indicaram que

se deveria esperar uma distribuição global uniforme do Radiocarbono. Faichall e Young [14] fizeram uma revisão crítica da informação existente sobre o assunto. A difusão na troposfera, no sentido dos paralelos, é rápida, com a escala de tempo da ordem de poucas semanas. A difusão no sentido dos meridianos é mais lenta, e a escala de tempo atinge a ordem de grandeza de vários anos.

O trabalho de Libby, Anderson e Arnold [15] indicou que a radioatividade dos seres vivos é uniforme no mundo todo. Lerman, Mook e Vogel [16] atualizaram esse trabalho usando os anéis de crescimento de árvores retiradas de diferentes continentes, e concluíram que não há efeito algum de longitude na distribuição do C-14. Entretanto, foi detectado um efeito da latitude - amostras do hemisfério sul apresentaram ligeira redução de Radiocarbono, aparentando idade cerca de 40 anos maior que as do hemisfério norte.

Pensou-se que essas diferenças devidas à latitude seriam causadas por uma combinação de dois efeitos: (1) a área dos oceanos no hemisfério sul é cerca de 40% maior do que a área correspondente no hemisfério norte, resultando assim maior taxa de transferência do C-14 da atmosfera para as águas oceânicas no hemisfério sul; (2) a taxa de absorção do C-14 aumenta nas latitudes de 40 a 50° sul, devido às maiores velocidades médias do vento no nível do mar (precisaria atingir cerca de três vezes o valor normal para poder explicar os reduzidos níveis de atividade do C-14, no entanto não foi ainda confirmada experimentalmente essa maior taxa de absorção).

As atividades radiocarbônicas dos anéis de crescimento de árvores europeias, cobrindo o período entre os séculos XI e XIX da era cristã, foram medidas por Suess [17]. Medidas posteriores levaram a algumas pequenas correções, tendo os dados sido tabulados por Houtermans [18]. A comparação dos resultados obtidos a partir das madeiras provenientes da Europa e da América [19] a [21] indicou boa concordância, sem efeitos geográficos visíveis.

As datas-Radiocarbono de alguns pergaminhos europeus de idade conhecida foram obtidas por Berger *et alii* [22], e são inteiramente consistentes com as tendências apresentadas nos resultados obtidos com os anéis de crescimento de árvores europeias e americanas. Cain e Suess [23] relatam que a cronologia do carvalho europeu pode ser estendida até cerca de 350 a.C., tendo sido medidas as atividades radiocarbônicas de amostras do período de 190 a 338 a.C. Há estreita concordância entre esses resultados e os que foram obtidos a partir de amostras de pinheiros *Bristlecone* e de sequóias gigantes do mesmo período.

Uma conclusão que se pode tirar dessas evidências é que se poderia ter uma única curva de calibração para todas as amostras do hemisfério norte. Uma curva de calibração baseada em medidas de anéis de crescimento efetuadas com amostras americanas seria válida também para a Europa e o Oriente Próximo. Segue-se, portanto, que a discrepância entre os resultados obtidos a partir dos anéis de crescimento e alguns resultados egípcios não deveria ser atribuída à separação geográfica das localidades de onde provieram as amostras, devendo ser procuradas outras explicações para as diferenças.

4 – Possível contaminação das amostras dos anéis de crescimento

As amostras de anéis de crescimento apresentam singular importância para a calibração do método do Radiocarbono, pelo menos pelas quatro razões seguintes: a atividade do C-14 atmosférico na época do crescimento pode ser calculada através de medidas efetuadas com a madeira; são disponíveis numerosas amostras; alega-se a exatidão das cronologias baseadas nos anéis de crescimento; a cronologia do pinheiro *Bristlecone* é bastante ampla.

É necessário considerar a possibilidade de contaminação da madeira, para evitar que a atividade C-14 da madeira, na época de seu crescimento, seja considerada diferente do valor real. Como a calibração baseada nas medidas dos anéis de crescimento é de primordial importância para o método de datação com Radiocarbono, muitas pesquisas foram realizadas visando detectar numerosas possíveis fontes de contaminação.

A celulose e a lignina que entram na constituição da madeira são polímeros notavelmente resistentes e estáveis, e bastante resistentes a alterações químicas

após sua formação. Consequentemente, são empregados tratamentos preliminares ou para isolar a celulose e a lignina, ou pelo menos para remover contaminantes óbvios.

Exemplificando, algumas árvores são muito resinosas, e a resina pode difundir-se pelos anéis de crescimento. Essefatofoidemonstrado claramente por Jansen [24], em algumas medidas feitas com um tipo de árvore da Nova Zelândia. Na discussão que se seguiu à publicação do artigo de Jansen, Damon declarou que o pinheiro *Bristlecone* tem uma resina que permeia a madeira, mas que é removida totalmente mediante tratamento efetuado anteriormente à medida do conteúdo de Radiocarbono, para cada amostra.

Damon indicou também que, mesmo quando a resina não é removida, não há diferença apreciável nos resultados do ensaio.

Outra fonte de contaminação, tanto para amostras de anéis de crescimento quanto para amostras egípcias, é a degradação possível da madeira devido ao ataque químico ou bacteriológico. Neste caso, novamente, os pré-tratamentos padrão conseguem remover quaisquer contaminantes.

Algumas árvores têm a capacidade de armazenar alimento na periferia do cerne. Isso acontece com o cedro vermelho do oeste americano, conforme relatado por Fairhall e Young [14]. Em árvores tais existe um mecanismo possível para a transmissão do C-14 através do alburno.

Cain e Suess [23] consideram que a retenção de material da seiva para a formação do cerne é o mecanismo mais importante pelo qual o Carbono pode incorporar-se em um anel muitos anos após a sua formação. Entretanto, mesmo que tais características de crescimento fossem verificadas no pinheiro *Bristlecone* e na sequóia, seria desprezivelmente pequeno o efeito resultante na datação com o C-14; devido a tais efeitos, não pode ele ser maior do que 0,2 a 0,3%, o que fica abaixo dos limites usuais da precisão de medida do próprio C-14.

Berger [3, 25] realizou medidas diretas sobre a difusão do C-14 através de anéis de crescimento, e suas observações confirmam a estabilidade isotópica das macromoléculas da madeira. Em uma das medidas foi feita a comparação das atividades do C-14 de anéis de crescimento do pinheiro *Bristlecone* e de carvalhos, com as concentrações atmosféricas atuais de C-14, as quais têm variado grandemente nos últimos anos devido às experiências com armas nucleares. Encontrou-se estreita correspondência entre os dois conjuntos de resultados, sem evidências de qualquer transmissão de Radiocarbono de madeira recente para madeira mais antiga.

Foi altamente significativo o fato de não ter sido submetida a pré-tratamento a madeira do pinheiro *Bristlecone*, para a extração de resina anteriormente à medição. A conclusão é que, se existirem armazenamento de alimento, formação de cerne, e efeitos de migração da resina, a sua influência nos níveis de C-14 da madeira é tão pequena, que se situa fora dos limites de detecção.

A possibilidade da produção de Carbono-14 "in situ" na madeira recebeu também atenção. Libby e Lukens [26] sugeriram que descargas elétricas atmosféricas poderiam gerar nêutrons capazes de penetrar a madeira, interagindo com átomos de Nitrogênio e formando Radiocarbono. Este raciocínio é igualmente aplicável aos nêutrons produzidos por raios cósmicos que penetram até às baixas altitudes.

Fleisher [27] mostrou que a produção de nêutrons por relâmpagos é desprezível em comparação com a que resulta do fluxo de raios cósmicos no nível do solo. Harkness e Burleigh [7] irradiaram madeira de pinheiro *Bristlecone* com uma dose de nêutrons equivalente a uma exposição de 6000 anos em ambiente natural, e não relataram enriquecimento algum de Carbono-14. Mesmo que algum Nitrogênio tivesse se transmutado, pensa-se que a liberação de energia tenha sido suficiente para romper as ligações químicas das moléculas de celulose ou lignina, permitindo que os produtos resultantes fossem removidos pelos processos de pré-tratamento.

As evidências, portanto, são de que os anéis de crescimento são amostras ideais para serem utilizadas para a calibração do método do Radiocarbono. Após o pré-tratamento, não há razão para duvidar que a madeira se apresente imutável desde a época de sua formação, exceto quanto à desintegração radioativa.

Embora seja de importância estudar todas as possíveis fontes de erro, deve-se destacar que, mesmo que houvesse razão para

duvidar-se da integridade das amostras de madeira, as discrepâncias entre as datas egípcias e as datas dos anéis de crescimento permaneceriam em aberto. Uma correção que removesse a discordância no período de 600 a 1.900 a.C. teria simultaneamente o efeito de introduzir discordância no milênio precedente.

5 – Erros cronológicos

Mostrou-se que os resultados obtidos a partir dos anéis de crescimento e das amostras egípcias estariam em concordância. A difusão atmosférica é bastante boa e deveria ser possível estabelecer uma curva de calibração do Radiocarbono aplicável a todo o hemisfério norte. Amostras dendrocronológicas parecem ser ideais para o preparo dessa curva de calibração. Entretanto, observam-se discrepâncias entre os dois conjuntos de resultados.

Com base nessas evidências, pode-se tirar somente uma conclusão – devem estar presentes erros cronológicos. Reconhece-se que tal conclusão traz implicações profundas, pois se alega alta precisão tanto para a cronologia egípcia quanto para a cronologia dos anéis de crescimento. O problema da localização dos erros é portanto um problema de não pequena magnitude.

A cronologia egípcia foi discutida sucintamente por Edwards [2]. Os dados cronológicos provenientes de documentos e inscrições são amplos e de qualidade variável. Acredita-se que alguns poucos pontos de amarração tenham sido providos para a cronologia dos Reinos Médio e Novo, pelo método de datação sotíaco. É isso que dá à cronologia egípcia sua autoridade e pretensão de precisão.

O intervalo de tempo situado entre o início do Reino Antigo e o começo do Reino Médio é coberto principalmente por informações previstas pelo Cânon Real de Turim. O Período Saita e as dinastias seguintes são datados mediante referência cruzada com as cronologias bem definidas da Assíria, Babilônia, Pérsia, Grécia e Roma.

Considere-se inicialmente a possibilidade de erros na cronologia egípcia. Se a curva de calibração de anéis de crescimento foi utilizada como base para essa revisão, as datas-Radiocarbono obtidas a partir de amostras egípcias deveriam ser corrigidas da maneira usual. Por exemplo, as datas-Radiocarbono da XII Dinastia, associadas com a morte de Sesóstris II são 1633, 1600 e 1691 a.C. Ao serem elas corrigidas pela curva de calibração de Clark, levarão ao valor médio de 2025 a.C., com o desvio padrão de 65 anos. Isso deveria ser comparado com a data histórica de 1880 a.C. usualmente aceita, com os limites de 25 anos. A diferença básica entre as duas datas é de 145 anos.

Como Sesóstris II reinou somente alguns anos antes dos mais importantes pontos de amarração da datação sotíaca, praticamente não há dúvida de que uma revisão de 145 anos efetivamente vem destruir a validade do método de datação sotíaca no Reino Médio. Se fosse válida a relação cronológica aceita entre o Reino Antigo e o Reino Médio, deveria ser feita a correção de cerca de 145 anos para todo o período do Reino Antigo. Entretanto, as datas-Radiocarbono para o Reino Antigo geralmente estão em concordância com a curva de calibração dos anéis de crescimento.

Destas evidências, portanto, nenhuma alteração deveria ser feita nas datas históricas normalmente aceitas para o Reino Antigo. Outra consequência da revisão, então, é que o período de transição entre os Reinos Antigo e Médio está sendo atualmente compreendido erroneamente. Consequentemente, a concordância observada entre as datas da curva de calibração e as do Reino Antigo, é mera coincidência. Uma calibração análoga de datas-Radiocarbono do Reino Novo indica que o método de datação sotíaco deve também ser abandonado nesse período.

Deve ser ressaltado que a cronologia egípcia provê a base para a datação de outras culturas e civilizações nos períodos dos Reinos Antigo, Médio e Novo, porque somente ela é considerada como derivada independentemente. É exatamente por essa razão que ela apresenta tão grande importância para os arqueólogos. Uma revisão na cronologia egípcia teria necessariamente implicações abrangentes na revisão da cronologia de muitas antigas civilizações do Oriente Próximo.

Entretanto, a situação é bastante diferente quando se corrigem as datas-Radiocarbono representativas do período Saita. Durante esse período estão registrados numerosos excelentes sincronismos entre a história egípcia, as-

síria e babilônica. As cronologias assíria e babilônica são derivadas independentemente, e a análise de numerosas observações de eclipses solares reforça grandemente sua autoridade [28]. As datas históricas atribuídas ao período Saita podem portanto ser consideradas como firmemente estabelecidas. A conclusão que se segue das evidências existentes é que a curva de calibração dos anéis de crescimento não dá resultados precisos durante o período Saita.

Os resultados relativos ao Radiocarbono dos anéis de crescimento, para o período em questão, são obtidos principalmente de amostras de pinheiro *Bristlecone*. Os princípios que regeram a construção da chamada "cronologia de Matusalém" foram expostos por Ferguson [29, 30]. A sequência dos anéis de crescimento foi estabelecida mediante extensa comparação de grande número de árvores vivas e mortas, e os resultados publicados incluem dados estatísticos referentes a características de crescimento de amostras, e suas correlações. Há duas possíveis fontes de erro – a comparação entre sequências de anéis de crescimento, e a suposição de que os índices de anéis na cronologia representem crescimentos anuais das árvores.

Foram feitas por Sorensen [31, 32] críticas da justificativa estatística da confiabilidade atribuída à cronologia de Ferguson. Embora admitindo a força dos argumentos de Sorensen, considero muito improvável que tenha ocorrido confusão na comparação das sequências de anéis de crescimento no intervalo de tempo considerado neste estudo. De fato, a chamada "cronologia de Matusalém" mostrou-se confiável, pois foi comprovada de duas maneiras. Amostras de pinheiro *Bristlecone* de 1900 A.D. a 1100 a.C. foram obtidas, datadas e processadas pelo Laboratório da Universidade de Pennsylvania [21], indicando que a "cronologia de Matusalém" pode ser usada para identificar com segurança os períodos de crescimento de amostras de madeira.

De maior importância é a formação da "cronologia Campito" por La Marche e Harlan [33]. Pinheiros *Bristlecone* do Monte Campito foram utilizados para preparar uma cronologia estendendo-se até 3435 a.C. A comparação das cronologias Matusalém e Campito indicou excelente concordância, e La Marche e Harlan concluíram que o erro na "cronologia Matusalém" é provavelmente nulo na data de 3435 a.C. Aceita-se aqui, em consequência, que Ferguson identificou com êxito a sequência das características de crescimento das árvores.

A outra possível fonte de erro é terem sido tomados os anéis intra-anuais erroneamente como verdadeiros anéis anuais. Os anéis de crescimento constituem essencialmente uma resposta à variação climática: enquanto é normal as árvores das regiões temperadas apresentarem anéis claramente definidos, as árvores das regiões tropicais usualmente não os apresentam distintamente [34]. Um anel intra-anual pode formar-se quando a atividade de crescimento da árvore for modificada por condições climáticas desfavoráveis.

Glock e Agerter [35] estudaram árvores em que muitos anéis intra-anuais se formaram em um mesmo período de crescimento, e relataram que esses anéis eram formados de maneira tão distinta quanto os verdadeiros anéis anuais. Entretanto, os anéis intra-anuais são geralmente identificáveis, pois apesar de ter sido afetado o comportamento do crescimento normal, a fronteira característica entre as madeiras de formação anterior e posterior fica bastante imperfeita.

O comportamento do crescimento do *Bristlecone* foi estudado por Fritts [36], e de seu trabalho fica claro que essas árvores são refratárias à formação de anéis intra-anuais. Isso é confirmado pelo fato de que nenhum anel intra-anual se formou em uma amostra de 70 árvores do Monte Campito, no período que vai desde 1953, ano do término de uma série de medidas de espessuras dos anéis de crescimento, até 1971 [33].

Ferguson [29] relata que os anéis múltiplos de crescimento são extremamente raros nos pinheiros *Bristlecone*, e em particular infrequentes nos locais estudados para o estabelecimento da cronologia. Na análise dos anéis de crescimento de cerca de 1000 árvores nas White Mountains, foram encontrados somente três ou quatro espécimes com incipientes camadas múltiplas de crescimento. La Marche e Harlan [33] descrevem as bandas intra-anuais de crescimento de pinheiros *Bristlecone* como apresentando fronteiras difusas, e as contrastam com as fronteiras nítidas observadas nos verdadeiros anéis anuais.

Pensa-se, portanto, que as cronologias baseadas no pinheiro *Bristlecone* estão livres de erros provenientes da existência de anéis intra-anuais. Este artigo defende, entretanto, o ponto de vista de que existem fortes evidências de imprecisão na cronologia baseada nos anéis de crescimento, provenientes dos resultados de datação de madeira com o Radiocarbono em torno de 600 a.C., sendo a causa de erro mais provável a presença de anéis intra-anuais na cronologia. Isso somente poderia ter acontecido se as condições climáticas na época do crescimento tivessem sido substancialmente diferentes das atuais.

Amostras de sequóias gigantes contribuíram para a curva de calibração até cerca de 1350 a.C., havendo boa concordância entre os resultados obtidos com a sequóia e o pinheiro *Bristlecone*. Se estivessem incluídos anéis intra-anuais na cronologia derivada do pinheiro *Bristlecone*, seria de esperar que as mesmas condições climáticas que os tivessem produzido teriam também produzido efeitos semelhantes nas sequóias gigantes.

A expectativa de datação precisa das amostras de anéis de crescimento é bastante forte. Se não fosse assim, seria de se duvidar completamente da exequibilidade da elaboração de uma cronologia baseada em anéis de crescimento. No período em questão uma possível fonte de erro é a presença de anéis intra-anuais na cronologia, produzidos por condições climáticas radicalmente diferentes das observadas hoje em dia. Entretanto, tal fonte de erro por si só não pode explicar os desvios dos dados egípcios representados na Figura 1. Não seria realista sugerir a adição de 150 anéis em torno de 500 a.C. e a omissão de 150 anéis em torno de 2000 a.C. Se houver erros nas cronologias baseadas em anéis de crescimento, então quase certamente haverá também erros na cronologia egípcia.

A argumentação deste item pode ser resumida da seguinte maneira. Os resultados anômalos provenientes do Radiocarbono apresentados no item 2 são passíveis de numerosas explicações possíveis. Entretanto, a maioria dessas possibilidades foram cuidadosamente investigadas, podendo ser excluídas de posteriores considerações. Por exclusão fica como principal suspeito a possibilidade de erro cronológico. A discussão indicou que as cronologias podem ser questionadas, embora desta maneira se questionem as principais hipóteses sobre as quais elas se baseiam.

No caso da cronologia egípcia, o método de datação sotíaco deve ser refutado, e no caso da dendrocronologia a hipótese implícita de condições climáticas no passado semelhantes às de hoje, é provavelmente incorreta. Não é objetivo deste artigo desenvolver esses pontos, mas somente identificá-los como tópicos que requerem considerações posteriores.

6 – Resultados anômalos provenientes das amostras dendrocronológicas

Além das medidas extensivas efetuadas com o Radiocarbono de anéis de crescimento, utilizando amostras de pinheiro *Bristlecone* e de sequóias da Califórnia, são disponíveis alguns resultados de experimentos com outras árvores nascidas em diferentes partes do mundo. A concordância entre resultados de amostras dendrocronológicas americanas e europeias foi ressaltada no item 3.

Kigoshi e Hasegawa [37] mediram o conteúdo de Radiocarbono dos anéis de crescimento da árvore japonesa *Cryptomeria japonica*. O aspecto mais significativo desses resultados foi que, ao longo de quase todo o período de 1800 anos, as datas-Radiocarbono foram da ordem de 100 anos mais velhas do que as obtidas a partir de amostras americanas equivalentes.

Essas diferenças foram observadas por Kigoshi e Hasegawa, os quais sugeriram que a causa poderia dever-se a diferenças na natureza das massas de ar sobre as duas áreas. Entretanto, estudos das taxas de difusão atmosféricas, que foram discutidas no item 3, mostraram que essa explicação é inadequada. No hemisfério norte não se deveria encontrar variação geográfica do nível de atividade radiocarbônica atmosférica, e esses resultados japoneses deveriam ser classificados como anômalos.

Jansen [24] obteve resultados utilizando anéis de crescimento de árvores da Austrália e da Nova Zelândia, e embora os dados cubram somente os últimos 1000 anos, são suficientes para identificar a existência de uma tendência. Novamente, ao longo de todo o período as datas-Radiocarbono são mais velhas

do que as correspondentes a árvores americanas e europeias da mesma idade.

Embora exista alguma dúvida sobre a idade de uma das árvores estudadas, os desvios observados são pelo menos tão grandes quanto os dos anéis de crescimento de árvores japonesas. Como foi observado no item 3, há alguma justificativa para que os resultados no hemisfério sul sejam 40 anos mais velhos do que no hemisfério norte, porém os dados de Jansen indicam desvios consideravelmente maiores. Esses resultados, portanto, devem também ser classificados como anômalos.

Não foram divulgadas tentativas sérias de explicação dessas anomalias. Erros experimentais ou dendrocronológicos podem ser sugeridos, porém atualmente não há evidências que levem a suspeitar ser esse o caso. Se tiver havido substanciais diferenças nas concentrações de Radiocarbono na atmosfera em função da latitude e da longitude, persistindo pelo menos há 1800 anos, é necessário rever alguns dos princípios geofísicos básicos sobre os quais se fundamenta o método de datação com o Radiocarbono.

Esses resultados são incompatíveis com as ideias atuais a respeito das condições climáticas no passado, da taxa de difusão atmosférica, das taxas de produção de Radiocarbono, etc. É lamentável que não tenha sido publicado trabalho algum posterior para confirmar ou negar esses resultados anômalos. Se eles forem válidos, evidenciarão claramente a necessidade de revisão dos princípios básicos do método de datação com o Radiocarbono.

Harkness e Burleigh [7] sugeriram que essas medidas poderiam elucidar o problema das discrepâncias entre alguns resultados egípcios e a curva de calibração proveniente dos anéis de crescimento. Embora isso possa acontecer, já foi dito o suficiente neste artigo para mostrar que, longe de ajudar a explicar uma anomalia, os resultados dos anéis de crescimento de árvores do Japão, da Austrália e da Nova Zelândia por si mesmos constituem também anomalias.

7 - Resumo

Embora exista concordância geral entre a curva de calibração radiocarbônica obtida a partir do pinheiro *Bristlecone* e da sequóia gigante, e os resultados provenientes de amostras arqueológicas de idade conhecida, da Europa e do Oriente Próximo, observam-se diferenças significativas no período de 600 a 1900 a.C. Geofisicamente não há base para supor que a atividade radiocarbônica atmosférica em qualquer período particular tenha sido no Oriente Próximo distinta da observada na América. Não há também qualquer base para questionar a integridade das amostras de anéis de crescimento usadas para a construção da curva de calibração radiocarbônica. Consequentemente, as evidências são muito fortes no sentido de que existem erros cronológicos nas idades atribuídas às amostras.

Mostrou-se que a presença de erros na cronologia egípcia durante esse período acarreta sérias implicações na datação do Reino Antigo. Uma das sentenças finais do estudo de Clark e Renfrew a respeito desse período é a seguinte:

> *A conjunção das datas-Radiocarbono egípcias calibradas com o pinheiro Bristlecone e as datas históricas do Antigo Egito, de 3100 a 1800 a.C., leva consigo a implicação de que, dentro dos limites de erro discutidos, ambos os sistemas cronológicos estão corretos* [13].

Entretanto, este estudo mostrou que os resultados referentes aos Reinos Médio e Novo, e ao período Saita, são de importância maior do que os resultados concordantes referentes ao Reino Antigo, e que a conclusão oposta é afiançável:

> *A discrepância entre as datas-Radiocarbono egípcias calibradas com o pinheiro Bristlecone e as datas históricas do Antigo Egito, de 1900 a 600 a.C., leva consigo a implicação de que, dentro dos limites de erro discutidos, ambos os sistemas cronológicos estão incorretos.*

Consequentemente, há necessidade de revisão de toda a problemática da calibração radiocarbônica estendida ao período em torno de 500 a.C.

Anéis de crescimento de árvores do Japão, Austrália e Nova Zelândia indicam níveis anômalos de atividade radiocarbônica. Isso significa, no mínimo, que o princípio de calibração radiocarbônica universal deve ser encarado como primeira aproximação, até que a causa dessas variações

geográficas se torne conhecida. Entretanto, como o princípio de calibração universal está bastante bem firmado, é possível que esses resultados anômalos indiquem a necessidade de uma revisão fundamental das ideias atuais sobre todo o método de datação radiocarbônica.

8 - Observações finais

As amostras de madeira de pinheiro *Bristlecone* e de sequóia gigante e as amostras arqueológicas egípcias têm sido ensaiadas com meticuloso cuidado em laboratórios de elevada reputação, de tal forma que os resultados radiocarbônicos podem justificadamente ser considerados como os mais precisos jamais obtidos. Este ponto é aceito por todos os estudiosos da calibração radiocarbônica.

A argumentação deste artigo foi no sentido de que os melhores resultados revelam anomalias que implicam que, antes de 500 a.C., as idades reais atribuídas às amostras devem ser questionadas. Este estudo, portanto, desafia a confiança generalizada depositada na validade das ideias atuais sobre a calibração radiocarbônica, com toda sua implicação na interpretação uniformista do passado, e no desenvolvimento evolutivo do homem. Além disso, o artigo provê fundamento para posterior discussão da calibração radiocarbônica. Está sendo preparado pelo autor outro artigo que, atendo-se a uma moldura bíblica da História, procura explicar os princípios em que se pode basear a revisão da curva de calibração.

Referências

(1) Olsson, I. U. Editor. 1970. Radiocarbon Variations and Absolute Chronology. John Wiley and Sons, London.

(2) Edwards, O. E. S. 1970. Absolute dating from Egyptian records and comparison with carbon-14 dating. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. A269, 11-18.

(3) Berger, R. 1970. Ancient Egyptian radiocarbon chronology, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. A269, 23-36.

(4) McKerrell, H. 1975. Correction procedures for C-14 dates. *Radiocarbon: Calibration and Prehistory*. Edited by T. Watkins. The University Press, Edinburgh, pp. 47-100.

(5) Renfrew, C., and R. M. Clark 1974. Problems of the Radiocarbon calendar and its calibration, *Archaeometry*, 16(1):5-18.

(6) Clark, R. M. 1975. A calibration curve for Radiocarbon dates, *Antiquity*, 49(196):251-265.

(7) Harkness, D. D. and R. Burleigh 1974. Possible Carbon-14 enrichment in high altitude wood, *Archaeometry*, 16(2):121-128.

(8) Derricourt, R. M. 1971. Radiocarbon chronology for Egypt and North Africa. *Journal of Near Eastern Studies*, 30(4): 271-292.

(9) McKerrell, H. 1972. On the origins of British faience beads and some aspects of the Wessex Mycenae relationship, *Proceedings of the Prehistory Society*, 38, 286-301.

(10) Snodgrass, A. M. 1975. An outsider's view of C-14 calibration. *Radiocarbon: Calibration and Prehistory*. Edited by T. Watkins. The University Press, Edinburgh, pp. 39-46.

(11) Snodgrass, A. M. 1975. Mycenae, Northern Europe and Radiocarbon dates, *Archaeologia Atlantica*, 1:33-48.

(12) Betancourt, P. P. e G. A. Weinstein 1976. Carbon-14 and the beginning of the Late Bronze Age in the Aegean, *American Journal of Archaeology*, 80(4):329-348.

(13) Clark, R. M. e C. Renfrew 1973. Tree-ring calibration of Radiocarbon dates and the chronology of ancient Egypt, *Nature* 243(5405):266-270.

(14) Fairhall, A. W. e J. A. Young 1970. Radiocarbon in the environment, *Advances in Chemistry* 93(22):401-418.

(15) Libby, W. F., E. C. Anderson and J. R. Arnold 1949. Age determination by Radiocarbon content: worldwide assay of natural Radiocarbon, *Science* 109(2827):227-228.

(16) Lerman, J. C., W. G. Mook e J. C. Vogel 1970. C-14 in tree-rings from different localities. *Radiocarbon Variations and Absolute Chronology*. Edited by I. U. Olsson. John Wiley and Sons, London, pp. 275-302.

(17) Suess, H. E. 1965. Secular variations of the cosmic ray produced Carbon-14 in the atmosphere and their interpretations, *Journal of Geophysical Research* 70(23):5937-5952.

(18) Houtermans, J. C. 1971. Geophysical interpretations of *Bristlecone* pine Radiocarbon measurements using a method of Fourier analysis of unequally spaced data. Thesis, University of Berne.

(19) Damon, P. E., A. Long e D. C. Grey 1970. Arizona Radiocarbon dates for dendrochronologically dated samples. *Radiocarbon Variations and Absolute Chronology*. Edited by I. U. Olson. John Wiley and Sons, London, pp. 615-618.

(20) Damon, P. E., A. Long e E. I. Wallick 1972. Dendrochronological calibration of the carbon-14 time scale. *Proceedings of the Eight International Conference on Radiocarbon Dating*. Edited by T. A. Rafter and T. Grant Taylor Royal Society of New Zealand, Wellington. I, A44-A59.

(21) Ralph, E. K. e H. N. Michael. 1970. MASCA Radiocarbon dates for sequoia and *Bristlecone* pine samples. *Radiocarbon Variations and Absolute Chronology*. Edited

by I. U. Olson. John Wiley and Sons, London, pp. 619-623.

(22) Berger, R., N. Evans, J. M. Abell e M. A. Resnik 1972. Radiocarbon dating of parchment, *Nature* 235(5334):160-161.

(23) Cain, W. F. e H. E. Suess 1976. Carbon 14 in tree rings, *Journal of Geophysical Research* 81(21):3688-3694.

(24) Jansen, H. S. 1970. Secular variations of Radiocarbon in New Zealand and Australian trees. *Radiocarbon Variations and Absolute Chronology*. Edited by I. U., Olsson. John Wiley and Sons, London, pp. 261-274.

(25) Berger, R. 1972. Tree-ring calibration of Radiocarbon dates. *Proceedings of the Eight International Conference on Radiocarbon Dating*. Edited by T. A. Rafter e T. Grant Taylor. Royal Society of New Zealand, Wellington, I, A97-103.

(26) Libby, L. M. e H. R. Lukens 1973. Production of Radiocarbon in tree rings by lightning bolts, *Journal of Geophysical Research* 78(26):5902-5903.

(27) Fleisher, R. L. 1975. Search for neutron generation by lightning, *Journal of Geophysical Research* 80(36):5005-5009.

(28) Thiele, E. R. 1965. The Mysterious Numbers of the Hebrew Kings. W. B. Eerdmans Publishing Co., Grand Rapids, Michigan. Chapter 3.

(29) Ferguson, C. W. 1969. A 7104 year annual ring chronology for *Bristlecone* pine, *Pinus aristata*, from the White Mountains, California, *Tree-ring Bulletin* 29, 3-29.

(30) Ferguson, C. W. 1970. Dendrochronology of *Bristlecone* pine, *Pinus aristata*. Establishment of a 7484 year chronology in the White Mountains of eastern central California, U.S.A. *Radiocarbon Variations and Absolute Chronology*. Edited by I. U. Olsson. John Wiley and Sons, London, pp. 237-259.

(31) Sorensen, H. C. 1973. The ages of *Bristlecone* pine, *Pensee* 3(2):15-18.

(32) Sorensen, H. C. 1976. *Bristlecone* pines and tree ring dating: a critique, *Creation Research Society Quarterly* 13(1):5.

(33) LaMarche, V. C. Jr. e T. P. Harlan 1973. Accuracy of tree-ring dating of *Bristlecone* pine for calibration of the Radiocarbon time scale, *Journal of Geophysical Research* 78 (36):8849-8858.

(34) Studhalter, R. A. 1955. Tree growth. I. Some historical chapters, *Botanical Review* 21(1):1-72.

(35) Glock, W. S. e S. Agerter 1963. Anomalous patterns in tree-rings, *Endeavour* XXII(85):9-13.

(36) Fritts, H. C. 1969. *Bristlecone* pine in the White Mountains of California: growth and ring width characteristics. Papers of the Laboratory of Tree-Ring Research, Nº 4. The University of Arizona Press, Tucson.

(37) Kigoshi, K. e H. Hasegawa 1966. Secular variation of atmospheric Radiocarbon concentration and its dependence on geomagnetism, *Journal of Geophysical Research* 71(4):1065-1071.

NOTA DOS EDITORES

(Esta Nota foi acrescentada à primeira edição deste número da Folha Criacionista)

Tendo em vista o artigo "Crise na Calibração do Radiocarbono", para o esclarecimento de nossos leitores transcrevemos a seguir a nota apresentada pelo historiador Will Durant na sua conhecida obra "História da Civilização", tomo 1º, parte, referente às dinastias egípcias:

"Os historiadores, por comodidade, agrupam as dinastias em períodos:

1- O Reino Antigo, Dinastias I a VI (3500 a 2831 a.C.), seguido de um interlúdio caótico;

2- O Reino Médio, Dinastias XI a XIV (2375 a 1800 a.C.), seguido de outro interlúdio caótico;

3- O Império, Dinastias rivais, XVIII a XX (1580 a 1100 a.C.);

4- Período Saita, Dinastia XXVI (663-525 a.C.).

Todas essas datas são aproximadas".

Bristlecone

HISTÓRIA

O INVÓLUCRO DE VAPOR D'ÁGUA E A LONGEVIDADE DOS PATRIARCAS

É comumente aceito que o invólucro de vapor ante-diluviano protegia a Terra da radiação cósmica, reduzindo também os níveis de Ozônio na superfície. Esses efeitos supostamente contribuíram para a longevidade dos patriarcas ante-diluvianos. Entretanto, estudos feitos sobre radiações, bem como pesquisas em Biologia Molecular, parecem eliminar essa possibilidade.

Joseph C. Dillow

É Bacharel em Ciências e Doutor em Teologia. Reside atualmente em 2905 Burning Tree Lane, Garland, Texas 75042, U.S.A.

Mesmo que a Terra fosse completamente protegida contra as radiações, e que os níveis de Ozônio fossem nulos no mundo anterior ao dilúvio, não seria justificado qualquer melhoramento apreciável. Estudos realizados em Biologia Molecular, entretanto, sugerem que possivelmente certas enzimas específicas poderiam ter existido anteriormente ao dilúvio, e desaparecido posteriormente, resultando em consequência a redução da longevidade observada na curva exponencial de diminuição do intervalo de vida, apresentada em Gênesis 11. O aumento da pressão atmosférica sob o invólucro de vapor poderia também ter tido um efeito compreensível sobre a longevidade, e mesmo sobre o gigantismo.

A Terra está sendo constantemente bombardeada pelas radiações solar e cósmica. Graças ao efeito protetor de nossa atual atmosfera, a vida no planeta é protegida eficazmente contra os efeitos letais desses bombardeios. A existência de um invólucro de vapor, aceita por muitos, resultaria num maior grau de proteção, podendo-se predizer em consequência um nível de radiação bastante reduzido. Pensa-se usualmente que isso pode ter ligação com a longevidade ante-diluviana e com a produção de Carbono-14.

Há cerca de 75 anos, Isaac Vail propôs que o efeito protetor da água na atmosfera reduzia os níveis de radiação e, em consequência, as condições ante-diluvianas simplesmente "prolongavam a vida" [1]. Mais recentemente, V. L. Westberg considerou que a diminuição do intervalo de vida dos patriarcas pós-diluvianos (ver Gênesis 11) resultou da exposição acumulada a radiações que não se faziam sentir anteriormente ao dilúvio [2]. Em 1961, Morris e Whitcomb sugeriram que a diminuição da longevidade era devida ao aumento dos níveis de radiação:

> *A maior parte dessa diminuição, bem como outros efeitos que já discutimos, sem dúvida pode ser atribuída ao grande aumento da incidência de radiação sobre a superfície da Terra, e sobre seus habitantes* [3].

Donald Patten fez a observação original de que parecia haver uma variação exponencial envolvida no declínio da longevidade dos patriarcas pós-diluvianos. Anteriormente ao dilúvio, os homens viviam em média 912 anos, mas imediatamente após o dilúvio a

longevidade começou a decrescer exponencialmente! [4] Patten atribuiu essa variação exponencial ao súbito aumento da radiação ultravioleta e à supressão da camada de Ozônio juntamente com o invólucro de vapor d'água.

A Curva Exponencial de Decaimento em Gênesis 11

Para comprovar a validade da observação feita por Patten quanto a uma variação exponencial na longevidade decrescente dos patriarcas pós-diluvianos, foi posta em papel semilogaritmico a idade atingida pelos patriarcas em função do número de ordem das gerações, a partir de Noé. Ao se construir esse gráfico, a melhor interpolação foi uma linha reta. Fez-se uma análise de regressão linear utilizando os dados apresentados em Gênesis 11, para a determinação da equação dessa reta, e do coeficiente de correlação. Foram usados os dados da Tabela 1 para os cálculos dessa regressão.

Tabela 1 - Idades atingidas pelos patriarcas. (Observar que a vida de 70 anos não foi dada por Moisés a si mesmo, mas parece ser a idade comum entre seus contemporâneos. A inclusão dos dados de Êxodo 6:16-20 praticamente não altera os resultados)

Patriarca	Idade atingida (anos)	Número de gerações a partir de Noé
Noé	950	0
Sem	600	1
Arfaxade	438	2
Salá	433	3
Eber	464	4
Pelegue	239	5
Reú	239	6
Serugue	230	7
Naor	148	8
Terá	205	9
Abraão	175	10
Isaque	180	11
Jacó	147	12
Contemporâneos de Moisés	70	17

Deve-se observar que Moisés não morreu com a idade de 70 anos, mas que afirma ser esta, em sua época, a expectativa média de vida:

Os dias da nossa vida sobem a setenta anos, ou, em havendo vigor, a oitenta ... (Salmo 90:10) [5].

De acordo com as genealogias bíblicas [6], a geração de Moisés é a décima sétima a partir de Noé, considerando-se Noé como a de número zero. Uma regressão linear leva então a $Y = 652 \cdot e^{-0,136.x}$ onde Y é a idade atingida, e x o número de gerações, a partir de Noé.

Para estabelecer a validade estatística desta curva, deve-se determinar o correspondente coeficiente de correlação. O coeficiente de correlação **r** mede o grau do ajuste dos pontos à reta traçada com o método dos mínimos quadrados. Se r = 1 diz-se que a correlação é exata. Se r = 0 diz-se que as variáveis não se correlacionam mediante uma equação linear. O coeficiente de correlação obtido a partir da Tabela 1 é r = 0,95 o que denota a existência de correlação extremamente alta entre as variáveis da expressão anterior, e portanto a grande probabilidade da variação exponencial [7].

O gráfico correspondente aos dados de Gênesis 11 é apresentado na Figura 1.

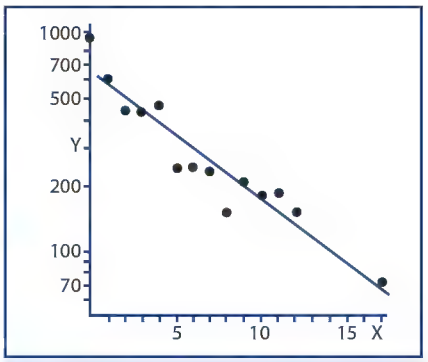


Figura 1 – Indica-se a idade Y atingida por alguns patriarcas, em função do número x de gerações a partir de Noé. A escala vertical é logarítmica, e portanto a linha reta indica uma relação exponencial, como explicado no texto. Os dados utilizados foram os do texto massorético. Os dados da Septuaginta levam a relação exponencial tão boa quanto esta. É impossível decidir qual versão é preferível, com base somente neste fato.

Este resultado apresenta implicações significativas. Primeiramente, ele demonstra a credibilidade da natureza histórica da genealogia. É virtualmente nula a probabilidade de que o relato, com tal correlação, tenha sido o resultado de influências míticas. As probabilidades de que tal curva pudesse resultar de qualquer outra causa que não reais circunstâncias históricas, são remotas. Não existe nada comparável nos dados sumérios. Poderia supor que escribas pudessem ter forjado esses números a partir de funções exponenciais eventualmente co-

nhecidas na época [8], porém os dados da Tabela 1 não são exatamente exponenciais. Eles flutuam em torno de uma exponencial, confirmando assim sua naturalidade e não sua artificialidade [9].

Deve ser ressaltado que o resultado obtido não se ajusta muito bem a Noé, pois a fórmula daria a ele a idade de 652 anos, e não os 950 reais. Poder-se-ia compreender que os seus 600 anos de vida sob as condições reinantes anteriormente ao dilúvio tivessem exercido sobre ele considerável efeito, da mesma maneira que teriam exercido sobre Sem os seus 100 anos naquelas condições.

Deixando-se de considerar Noé e Sem no gráfico e nos cálculos, o coeficiente da expressão exponencial assume o valor 436, e o expoente passa a ser 0,119 em vez de 0,136. O coeficiente de correlação praticamente não se altera.

Parece não haver apoio escriturístico para a sugestão, às vezes apresentada, de que o decréscimo das idades atingidas realmente indica um acréscimo na extensão do ano, ou do que se denominava então de ano. De fato, Gênesis 7:11 e 8:3-4 são textos indicativos de que então, como hoje, cinco meses constituíam 150 dias. Alem disso, a existência de períodos de tempo muito menores, com a denominação de anos, conflitaria com o fato de que Maalelel e Enoque geraram filhos quando não tinham mais do que sessenta e cinco anos ("não tinham mais do que" significa que os filhos mencionados em Gênesis 5:15 e 21 não foram necessariamente os primogênitos).

Finalmente, o resultado obtido contrapõe-se à sugestão de existência de hiatos na genealogia. Realmente, seria estranho se existissem hiatos que se adaptassem aos dados sistemática e especificamente, e não aleatoriamente. Desta forma, a não ser que os que creem em tais hiatos desejem também argumentar que eles se apresentam sistemática e consistentemente, a probabilidade matemática da correção de seu ponto de vista seria pequena. Além do mais, a ausência de hiatos parece ser comprovada por Gênesis 4:25-26, onde é traçado o relacionamento entre pai e filho (e não entre pai e um descendente genérico) para as três primeiras gerações dos dez patriarcas antediluvianos da genealogia de Gênesis 5. Também o texto de Judas 14 informa que Enoque foi o sétimo. Logo, não há hiatos nas primeiras sete das dez gerações antediluvianas. Resta, finalmente, o fato de que a indicação da idade por ocasião do nascimento do primeiro filho só teria razão de ser para objetivos cronológicos [10]. Isso significa, realmente, que o arcebispo Ussher não estava muito longe ao calcular a idade da criação do mundo em 4004 a.C. O autor deste artigo inclina-se pela localização do dilúvio no ano 2.346 a.C. [11]

A última implicação desta curva de decaimento – e das mais significativas – é o fato de indicar ela alguma espécie de alteração ambiental que afetou drasticamente a fisiologia humana, reduzindo a longevidade do homem, de uma média de 912 anos anteriormente ao dilúvio, a 70 anos, dentro do período de 850 anos que se seguiram ao dilúvio. Tal curva de decaimento é comum sempre que se atua em um sistema em equilíbrio, deslocando-o para nova posição de equilíbrio, podendo ser observada na descarga de um capacitor em laboratório, e em numerosas outras experiências científicas. Ela sugere, portanto, que fatores novos encontraram-se presentes no ambiente pós-diluviano.

Poderia essa curva resultar de novos níveis de radiação ionizante que incidiu sobre a Terra em resultado da perda de seu manto protetor de vapor d'água? Os que respondem afirmativamente a essa pergunta, argumentam levando em conta as evidências amplas que indicam uma ligação definida entre a intensidade de radiação e a longevidade, em radiologistas e em animais de laboratório.

O Fluxo de Radiação na Superfície Terrestre

A Terra está sendo constantemente bombardeada por radiações cósmicas e outras, provenientes das estrelas e do Sol. Essas radiações são de dois tipos básicos: eletromagnética e corpuscular. A radiação corpuscular compõe-se de raios cósmicos (fluxo de núcleos de Hidrogênio, carregados positivamente), raios alfa (fluxos de núcleos de Hélio, carregados positivamente), e raios beta (fluxos de elétrons, carregados negativamente) [12]. Desempenham também uma parte importante na produção de Carbono-14 os nêutrons de alta energia que bombardeiam o Nitrogênio na alta atmosfera.

A segunda espécie de radiação que atinge a Terra é a eletromagnética. A Tabela 2 apresenta o espectro eletromagnético [13].

Tabela 2 - Indicam-se os nomes, os comprimentos de onda e as energias quânticas, isto é, as energias dos fótons, das várias espécies de radiação eletromagnética. Os comprimentos de onda são dados em Angstroms, isto é, 10^{-8} cm, e podem ser convertidos em mícrons dividindo-se por 10.000, ou em milimícrons (ou nanômetros), dividindo-se por 10. As energias quânticas são dadas em elétron-volts, isto é, a energia envolvida no deslocamento de um elétron ao longo de uma diferença de potencial de 1 volt. Quanto maiores forem essas energias, maior será a potencialidade da radiação para causar danos genéticos ou outros.

Radiação	Comprimentos de onda (Ângstroms)	Energias quânticas (elétrons-volts)
Raios cósmicos	0,0005 - 0,005	$2,5.10^7$ - $2,5.10^6$
Raios gama	0,005 - 1,4	$2,5.10^6$ - $1,25.10^5$
Raios-X [14]	0,1 - 100	$1,25.10^5$ - 125
Ultra-violeta Extremo [15]	100 - 1000	125 - 12,5
Ultra-violeta Distante	1000 - 2000	12,5 - 6,25
Ultra-violeta Médio	2000 - 3000	6,25 - 4,2
Ultra-violeta Próximo	3000 - 4000	4,2 - 3,2
Visível	4000 - 7000	3,2 - 1,8
Infra-vermelho	maior do que 7000	menor do que 1,8

Graças à nossa cobertura atmosférica protetora, muito pouco dessas radiações prejudiciais atinge a superfície da Terra. De fato, nossa atmosfera é tão eficaz sob esse aspecto, que, por exemplo, *"essencialmente toda a radiação solar incidente, de comprimentos de onda abaixo de 2950 Angstroms, é absorvida pela atmosfera, principalmente pela camada Hartley de Ozônio"* [16].

Medidas cuidadosas calcularam a exposição total sofrida pelas células sexuais humanas, com essas e outras radiações, tanto naturais como artificiais. A Tabela 3 registra esses dados [17].

Os efeitos biológicos das Radiações Eletromagnéticas

De há muito tem sido observado que as radiações eletromagnéticas de ondas curtas, tais como os raios-X, produzem sérios efeitos biológicos nos seres humanos que absorvem doses suficientemente elevadas. Por exemplo, em 1957 Shields Warren declarava:

Há muita evidência de que doses elevadas de radiação levam ao envelhecimento prematuro. Tanto experiências com animais, como a observação da duração do período de vida de radiologistas, indicam que doses de 1000 roentgens, recebidas ao longo de um intervalo de tempo razoável, podem diminuir em 10% a expectativa de vida. Dados a respeito da longevidade de mais de 82000 médicos indicaram que o intervalo médio de vida dos que desconheciam ter tido contato com radiações no período de 1930 a 1954, foi de 65,7 anos, contra 60,5 anos em média para os radiologistas [19].

As radiações têm efeito tanto sobre os tecidos do corpo (efeito somático) [20], como sobre as células sexuais (efeito genético). Quando os raios-X ou os raios gama atingem uma célula sexual, produzem ionização e provocam mutações [21]. Essas mutações são quase sempre deletérias e resultam no enfraquecimento geral da espécie. Quanto mais seriamente indesejáveis forem elas, tanto mais provavelmente serão remo-

Tabela 3 – Indicam-se os limites máximos de exposições a radiações aceitos nos Estados Unidos, que são passíveis de provocar algum efeito genético.

Fontes naturais	Milirems/ ano [18]
A - Externas ao corpo	
1. Provenientes da radiação cósmica	50,0
2. Provenientes da Terra	47,0
3 - Provenientes de materiais de construção	3,0
B - Internas ao corpo	
1. Inalação de ar	5,0
2. Elementos encontrados naturalmente nos tecidos humanos	21,0
Total das fontes naturais	**126,0**
Fontes produzidas pelo homem	**Milirems/ ano [18]**
A - Na medicina (raios-X), etc.	61,0
B - Em indústrias nucleares e laboratórios	0,2
C - Em mostradores luminosos de relógios, telas de TV, resíduos industriais radioativos, etc.	2,0
D - Na precipitação radioativa	4,0
Total das fontes produzidas pelo homem	**67,2**
Total Geral	**193,2**

vidas mediante a seleção natural. A soma desses genes deletérios no conjunto de genes ("gene-pool") é denominada de carga genética. A dimensão da carga genética depende de dois fatores - a taxa de produção e a taxa de remoção. Quando a taxa de remoção iguala a taxa de produção, atinge-se uma condição de equilíbrio genético, e o nível de ocorrência do gene permanece estável ao longo das gerações [22].

Ao ter-se condensado a coberta de vapor d'água que envolvia a Terra, aumentou a exposição à radiação solar, o que sem dúvida provocou o aumento da carga genética. Poderia isso ter tido qualquer possível efeito sobre a longevidade? A resposta parece ser "provavelmente não". Como será discutido em seguida, os níveis de radiação necessários para sobrecarregar significativamente o conjunto de genes ("gene pool") com genes "enfraquecedores" não se encontram hoje na radiação natural de fundo.

Poder-se-ia postular que, quando o invólucro de vapor se condensou, uma "explosão" de radiação tivesse inundado o conjunto de genes ("gene pool") com novas mutações. Entretanto, os comprimentos de onda que produzem efeitos ionizantes nas células germinativas jamais teriam atravessado a atual atmosfera. Mesmo que a camada protetora de Ozônio se tivesse desfeito com a precipitação do invólucro de vapor, os raios-X e os raios gama jamais teriam penetrado até a superfície, e são estes os raios que causam efeitos genéticos, e não os raios ultra-violetas. Mesmo que alguns raios-X atingissem a superfície, e por acaso induzissem mutação em uma célula sexual de um dos filhos de Noé, teriam de ter alterado um gene específico relacionado com o envelhecimento [23]. E surgiria o problema de ter sido necessária a mesma mutação em todos os três filhos de Noé, para poder ser explicada a diminuição geral da longevidade. Tendo em vista o fato de que são possíveis cerca de dez milhões de combinações diferentes de cromossomos nas células sexuais de um único indivíduo [24], a probabilidade de que o mesmo gene tivesse sido afetado da mesma maneira em todos os três indivíduos, é extremamente pequena. Assim, apesar de os efeitos genéticos terem indicado um decréscimo da longevidade nos descendentes de animais de laboratório após a exposição a certos tipos de radiação [25], é altamente improvável que esta analogia se aplique aos patriarcas ante-diluvianos.

Da Tabela 3 pode ser visto que menos do que 25% da radiação que as células germinativas recebem é proveniente de fontes atmosféricas. Além disso, sabe-se hoje que menos do que 1% de todas as mutações humanas é causado por radiação de fundo [26]. Logo, mesmo que toda a radiação de fundo fosse barrada pela existência do invólucro de vapor, isso não afetaria em nada a mutação das células sexuais humanas, e portanto a diminuição da longevidade dos descendentes de Noé, e não influiria em nada na longevidade dos patriarcas ante-diluvianos.

É geralmente aceito hoje que as mutações somáticas constituem uma das principais causas do processo de envelhecimento. Poderiam os menores níveis de radiação anteriormente ao dilúvio ter desempenhado qualquer papel no decréscimo da taxa de mutações somáticas nos tecidos do corpo humano? Poderia uma explosão de radiação surgida com a condensação do invólucro de vapor ter qualquer efeito sobre as mutações? A resposta a ambas as perguntas parece ser não.

Muitos estudos foram realizados com camundongos para determinar os efeitos dos raios-X e dos raios gama sobre a longevidade [27]. Relativamente aos seres humanos, as evidências atuais sugerem diminuição da expectativa de vida de 11% por 1000 rads [28], para o intervalo todo de vida. Como, da Tabela 3, a dosagem média que um homem recebe é somente 12 rads em toda a vida (0,193 rad/ano x 67 anos), pode-se ver que os níveis atuais de radiação não têm efeito algum sobre a redução da longevidade. Além do mais, esses estudos envolvem o bombardeio com raios-X, e mesmo sem a existência de um invólucro de vapor, os raios-X não atingem a superfície da Terra. Somente a radiação ultra-violeta atinge a superfície em quantidade apreciável. A radiação ultra-violeta não é muito penetrante, e não atinge muito além da epiderme [29]. Logo, mesmo sendo provável que as mutações somáticas tenham efeito no processo de envelhecimento, parece bastante bem estabelecido que a radiação cósmica contribui somente de maneira desprezível para as mutações somáticas.

Não se deve concluir que as radiações ocasionam as mutações responsáveis pelo envelhecimento natural. As radiações naturais de fundo em nosso ambiente, causadas pelos raios cósmicos, etc., são demasiadamente fracas para isso. A causa dessas mutações ainda não é conhecida [30].

Foram realizadas experiências em que camundongos foram colocados a dezenas de metros abaixo do nível do solo, para protegê-los de toda radiação cósmica. Não houve indicação de aumento de longevidade tanto nos pais como em sua descendência [31].

Parece, portanto, que os defensores da teoria do invólucro de vapor d'água não estão corretos ao apelar para o efeito protetor do invólucro como possível explicação da longevidade ante-diluviana. Ainda mais, parece também incorreto afirmar que maiores níveis de radiação após a precipitação do invólucro tenham qualquer relação com a diminuição da longevidade. Isso é verdade porque os níveis de radiação experimentados hoje são insuficientes para produzir qualquer efeito, e são ainda do tipo errado, isto é, na maior parte raios ultra-violetas em vez de raios-X, raios gama, etc. Além disso, mesmo que tivesse havido uma "explosão" de radiação quando o invólucro se houvesse precipitado, não haveria efeitos permanentes no envelhecimento, pois aquela explosão consistiria na maior parte de luz ultra-violeta que teria sido barrada pelo Ozônio nas camadas superiores da atmosfera. A luz ultra violeta não tem efeito algum sobre as células germinativas, e portanto poderia afetar somente a longevidade de Sem, Cão e Jafé. Sem poderia ter morrido prematuramente devido a câncer de pele causado por essa explosão, porém isso não explicaria o contínuo decréscimo da longevidade observado em seus descendentes. De fato, a camada de Ozônio, uma vez perturbada, gradualmente se recomporia atingindo os níveis atuais dentro de trinta anos, e os níveis atuais de Ozônio bloqueiam a maior parte das radiações ultra-violeta.

Parece que alguma outra alteração ambiental permanente, além da radiação, deve constituir a explicação do decréscimo da longevidade [32].

O invólucro de vapor e a teoria do envelhecimento por vinculação cruzada (*"cross-linkage"*)

A variação exponencial do decréscimo da longevidade, discutida anteriormente, necessita de explicação. Atualmente, entretanto, não parece ser possível explicá-la completamente. A dificuldade aumenta pelo fato de que não se tem certeza do que exatamente ocasiona o processo de envelhecimento [33]. Assim, antes de especular a respeito de como poderia o invólucro de vapor relacionar-se com o envelhecimento, a ciência deveria primeiramente desvendar os segredos envolvidos na senilidade.

Atualmente, a teoria do envelhecimento por vinculação cruzada ("cross-linkage") parece ser a única que tem aceitação geral. A teoria sugere que, iniciando-se desde o nascimento, certos agentes de vinculação cruzada começam a formar pontes ou vínculos entre moléculas de grande dimensão, no corpo. Desta maneira, as moléculas gigantes do corpo tornam-se progressivamente cada vez mais inativas. Ao longo do período de vida acumulam-se grandes agregados dessas moléculas com vinculação cruzada, resultando cada vez maior inaptidão no seu exercício de funções biológicas no nível molecular. Ao ser envolvido material genético nessas vinculações cruzadas, frequentemente são induzidas mutações [34].

Ao longo do período de vida, bilhões de vinculações cruzadas serão inevitavelmente formadas. A maioria delas pode ser desfeita, porém algumas não. Estas últimas ir-se-ão acumulando no decorrer dos anos. Os agregados resultantes são compostos de proteínas, nucleotídeos, ácidos graxos poliméricos, polissacarídeos, e quaisquer moléculas de grandes dimensões, disponíveis, que podem reagir com qualquer outro agente de vinculação cruzada, ou que podem ser diretamente encadeados entre si, formando partes dos agregados resultantes [35].

Ao se tornarem suficientemente densos, esses agregados de moléculas com vinculações cruzadas passam a impedir a penetração das enzimas do corpo que auxiliam sua dissolução, e a função celular desaparece. Tem sido observado que o corpo produz mais dessas enzimas, com o aumento da idade. Logo, a procura da fonte da juventude atualmente está sendo concentrada

na descoberta de enzimas de peso molecular suficientemente baixo que possam penetrar nesses agregados e dissolvê-los. Bjorksten argumenta que é evidente o fato de que existem enzimas que podem batalhar contra esses agregados moleculares com vinculação cruzada, "pois se assim não fosse, teriam sido achadas grandes jazidas de fósseis dessas proteínas com vinculação cruzada" [36].

Uma dessas enzimas, ora sendo produzida com o nome comercial de Microprotease MPB, foi isolada em 1973 [37]. Entretanto, não foi ela, ainda, experimentada em populações humanas. De fato, não foi feito ainda nenhum trabalho experimental para demonstrar o efeito potencialmente benéfico dessa enzima, embora tenha ela sido usada para dissolver agregados de vinculação cruzada obtidos em corpos submetidos a autópsia [38].

Parece, portanto, que, para relacionar o invólucro de vapor com a longevidade, será necessário demonstrar que as condições sob o invólucro eram de tal ordem que o corpo teria tido de produzir essa enzima naturalmente, e que as condições, após a condensação do invólucro, teriam afetado de alguma maneira a função natural dessas enzimas no corpo. Outra possibilidade é terem sido introduzidos agentes adicionais de vinculação cruzada no corpo humano, que não estavam presentes anteriormente ao dilúvio [39], devido a certas alterações químicas no ambiente, e principalmente na atmosfera.

Gigantismo no Registro Fóssil

Uma das maravilhas do mundo do passado foram as dimensões surpreendentemente grandes dos espécimes de sua fauna. Quando éramos criança, nosso coração se sobressaltava ao virarmos as páginas dos livros que apresentavam a história dos dinossauros. Eram comuns lagartos gigantes pesando mais de 40 toneladas. Por que será que esses animais viveram em certa época e agora estão extintos? Por que não existem hoje animais de porte gigantesco (exceto alguns animais aquáticos como a baleia)? Como as condições climáticas que se julgam ter prevalecido nos tempos passados ainda prevalecem hoje em certas áreas da Terra, é improvável que o gigantismo possa ser explicado em termos de abundante suprimento de alimentos e clima tropical. Têm sido publicadas numerosas discussões a respeito da razão pela qual poderiam ter sido favoráveis ao gigantismo os climas passados. Alguns têm argumentado que a densidade populacional constituiu um fator [40]. Menos animais por unidade de área produtora de alimentos, tem-se dito, significaria menor esforço para a obtenção de alimentos. Um animal de grande porte, que requer bastante alimento, sobreviveria assim mais facilmente por haver menos competição.

Também tem sido mencionado que a grande dimensão dos dinossauros teria sido favorável à manutenção de uma temperatura constante no corpo do animal pecilotérmico. Grandes dimensões significam grande capacidade térmica e resistência a pequenas variações climáticas. Logo, quanto maior fosse o animal pecilotérmico, mais facilmente poderia ter sobrevivido, porque a temperatura de seu corpo era regulada pela temperatura ambiente [41].

Nenhuma dessas explicações justifica a ausência de gigantes hoje em dia. Seria plausível se sua ausência pudesse ser justificada por alguma condição ambiental que não mais exista hoje, mas que possa ter existido antes. Uma dessas condições ambientais poderia ter sido uma maior pressão parcial do Oxigênio na atmosfera.

Gigantismo e Oxigênio

As grandes dimensões desses animais levantam a questão teórica a respeito de como eram eles capazes de suprir Oxigênio aos seus tecidos. Essa questão é também pertinente aos insetos e moluscos gigantes, bem como aos vertebrados que viviam então. Insetos e moluscos, aracnídeos e muitos outros invertebrados absorvem Oxigênio pelo menos parcialmente através da pele, por difusão. Isso levanta a questão a respeito de quão grandes poderiam esses animais tornar-se antes de não mais conseguirem suficiente Oxigênio para manter o seu metabolismo:

Além do mais, se o Oxigênio penetra somente por difusão proveniente da superfície, quanto maior for o animal, menor será a concentração de Oxigênio em seu centro, mantidas as demais condições. É óbvio que deve haver algum ta-

manho no qual a concentração se torna tão baixa para manter qualquer atividade, que o animal não poderá exceder esse tamanho [42].

Assim, os invertebrados só podem existir até um certo limite de tamanho, pois o Oxigênio da atmosfera tem de difundir-se até seu centro com concentração suficiente para a manutenção do processo metabólico. Por que não mais se encontram insetos com envergadura de cerca de 60 centímetros? Por que as conchas gigantes, as aranhas gigantes, e outros invertebrados não mais existem hoje? Se esses animais vivessem em uma atmosfera em que a pressão parcial do Oxigênio fosse maior do que a de hoje, eles teriam sido capazes de crescer até atingir essas grandes dimensões.

Há, portanto, tanto para os lagartos gigantes, quanto para os invertebrados, a possibilidade teórica de que a razão pela qual eles não mais existem seja a diminuição da pressão parcial do Oxigênio em nossa atmosfera. Se a Terra tivesse sido envolvida por uma camada de vapor d'água contendo vapor suficiente para manter uma precipitação global de 12 mm por hora durante 40 dias (12 metros de água "precipitável"), a pressão atmosférica teria sido de 2,18 atmosferas, e a pressão parcial de Oxigênio teria sido de 348,73 mm de Mercúrio, em vez dos atuais 159, 97 mm [43].

O aumento da pressão parcial do Oxigênio não aumenta a quantidade de Oxigênio levada pela hemoglobina no sangue dos vertebrados, porém aumenta a tensão do Oxigênio no plasma. Atualmente, a tensão do Oxigênio nos sacos alveolares do corpo humano é cerca de 100 mm de mercúrio. Ao passar através dos capilares ela se reduz a cerca de 45 mm de mercúrio. Como a tensão do Oxigênio nos fluidos intersticiais (fluidos existentes no corpo humano entre os capilares e as células) é de somente 40 mm de Mercúrio, existe uma força de difusão totalizando um saldo de pelo menos 5 mm de Mercúrio forçando o Oxigênio a penetrar nas células do corpo através dos fluidos intersticiais. Poderia ter acontecido que, devido às maiores exigências do Oxigênio por parte dos vertebrados de grande porte, eles necessitassem de mais Oxigênio do que o atual gradiente de difusão pode proporcionar? Se a tensão do Oxigênio nos sacos alveolares fosse duplicada devido ao aumento da pressão atmosférica, isso provavelmente aumentaria o gradiente de difusão do Oxigênio (provavelmente não seria um aumento linear) e portanto efetivamente habilitaria os animais a comunicar mais Oxigênio a suas células.

Devido às variáveis envolvidas, parece não haver meios para a extrapolação, de forma significativa, aos animais de antigamente, para a comprovação do exposto. Porém, uma tensão de Oxigênio reduzida, na atmosfera, devido à condensação do invólucro de vapor, poderia ter constituído uma alteração que teria alguma relação com o porquê de não mais existirem hoje animais gigantes.

Presumivelmente, Noé teria levado jovens dinossauros na arca. Ao serem introduzidos no ambiente pós-diluviano e crescerem, teriam eles se tornado incapazes de sobreviver com as concentrações de Oxigênio mais baixas, e ter-se-iam realmente sufocado!

Longevidade e Oxigênio

Há evidências de que a tensão de Oxigênio mais elevada pode decididamente ser benéfica aos sistemas biológicos. Ao ser submerso em uma campânula de imersão, durante duas semanas, à pressão de dez atmosferas, ocorreu em um aquanauta de uma equipe de trabalho, uma impressionante recuperação de um corte sofrido em sua mão. Relatou-se a cura completa do ferimento dentro de 24 horas! Considerou-se teoricamente como razão dessa cura a mais elevada tensão de Oxigênio ter criado maior gradiente de difusão, e ter proporcionado mais Oxigênio, a taxas maiores, na região do ferimento. Em resultado, foram iniciadas experiências com cirurgia de alta pressão, constituindo hoje a cirurgia hiperbárica prática comum em certas situações. Descobriu-se também que um tratamento eficaz para algumas espécies de gangrena é a introdução do paciente em uma câmara de alta pressão durante certo período de tempo [44]. Assim, parece que uma pressão atmosférica mais elevada poderia ter ocasionado condições que seriam favoráveis à cura de algumas doenças, podendo desta forma contribuir de alguma maneira para a longevidade indicada no capítulo 5 do livro de Gênesis.

No Centro da HBO em Lauerdale Sea, na Flórida, Claude Kirk esteve administrando tratamentos de Oxigênio hiperbáricos durante muitos anos, com impressionantes resultados. Pacientes tratados durante curtos períodos de tempo com 2,5 atmosferas de Oxigênio puro, e gradualmente descomprimidos, mostraram notáveis recuperações dos efeitos do envelhecimento. O Dr. Edgar End de Milwaukee, um dos principais especialistas em tratamento com Oxigênio hiperbárico, declarou:

Inquestionavelmente, a oxigenação hiperbárica pode frequentemente reverter os efeitos do envelhecimento. Presenciei sua eficácia em dezenas de casos. Ela melhora a memória, aumenta as energias, e produz efeitos notáveis em homens e mulheres que se apresentavam decididamente senís. Ainda mais, constitui ela um tratamento altamente eficaz para enfartes. Tive pacientes levados à câmara hiperbárica após experimentarem um enfarte, que receberam baixa após o primeiro tratamento. Ela tem sido usada com sucesso em casos de gangrena, osteomielite, inalação de fumaça e outros problemas [45].

Embora 2,5 atmosferas de Oxigênio puro (1520 mm de Mercúrio de O_2) seja consideravelmente maior do que a pressão parcial de Oxigênio sob um invólucro de 12 metros de vapor d'água (348,73 mm de Mercúrio), os notáveis efeitos desses tratamentos sugerem, sem dúvida, promissora área de pesquisa. Poderia um aumento relativamente pequeno na pressão parcial de Oxigênio, estendido ao longo de uma vida toda, produzir efeitos semelhantes, ou mesmo maiores, do que o Oxigênio hiperbárico ministrado a pacientes senís em seus setenta anos?

O tamanho dos dinossauros e a longevidade

O grande tamanho de alguns dinossauros pode ser indicativo de longevidade. É bem sabido que, dentro das limitações de tamanho e da estrutura óssea, os répteis continuam a crescer até morrerem [46]. A esse respeito, os répteis diferem dos mamíferos. Os mamíferos têm centros secundários de ossificação nas extremidades dos ossos em crescimento. Quando esses centros substituem a maioria da cartilagem circundante, eles se fundem com a estrutura do osso, de maneira que não mais se pode dar nenhum crescimento. A maioria dos répteis não possui esses centros secundários, de modo que seus ossos podem crescer livremente durante toda sua vida [47]. Assim, grandes dimensões são às vezes indicativas de idade avançada nesses animais. Se os dinossauros atingissem idades avançadas, isso estaria bem correlacionado com os dados bíblicos que declaram também os homens terem atingido idades avançadas (Gênesis 5 e 11).

Ozônio e o invólucro

Donald Patten sugeriu que a presença do invólucro teria reduzido os níveis de Ozônio na superfície da Terra, ocasionando aumento de longevidade. Sugeriu ele que, no mundo antediluviano, sob o invólucro de vapor, a concentração de Ozônio na superfície variava de zero a diversas partes por trilhão [48]. Entretanto, quando foi apresentada ao Dr. Johan Bjorksten a possibilidade de terem os níveis reduzidos de Ozônio qualquer influência significativa sobre a longevidade, destacou ele que os níveis atuais de concentração de Ozônio apresentam somente um efeito secundário na produção de moléculas com vinculação cruzada, de modo que se todo o Ozônio fosse removido, o aumento de longevidade seria desprezível [49].

Carbono-14 e Longevidade Antigamente

Um dos efeitos do invólucro de vapor d'água seria a proteção do Nitrogênio situado abaixo dele, contra a radiação cósmica. Sob tais condições, não seria produzido nenhum Carbono-14. Foi sugerido que, mesmo que a ausência de radiação tivesse efeito desprezível sobre a longevidade, conforme discutido anteriormente, a ausência do Carbono-14 poderia ainda ter algum efeito, talvez como exposto na Figura 2.

Nas atuais condições, todos os seres vivos apresentam certa quantidade de Carbono-14 neles incorporada, e em partícular no seu DNA. No decorrer do tempo, o Carbono-14 desintegrar-se-á em Nitrogênio-14, que é trivalente, e não tetravalente. Assim, uma ligação adjacente ficaria liberada, e poderia ocasionar uma vinculação cruzada (Ver Figura 2). Logo, a presença de Carbono-14 poderia contribuir para a formação de vinculações cruzadas, ou poderia

bloquear uma molécula do corpo, ou atuar como uma mutação puntiforme, ou, finalmente, o resultado poderia atuar no sentido do bloqueio de percursos bioquímicos. De alguma dessas maneiras, então, a presença do Carbono-14 poderia contribuir para o envelhecimento. Da mesma maneira, sua ausência teria contribuído para a longevidade. Este assunto todo necessita estudos mais aprofundados, pois parece bastante possível que a quantidade de Carbono-14 atual tenha sido formada de maneira correlacionada com a diminuição da longevidade.

Deve ser acrescentado, entretanto, que o Dr. Johan Bjorks tem, em uma comunicação pessoal, expressou grande dúvida a respeito de jamais ter sido suficiente a quantidade de Carbono-14 nos seres vivos, para que tal efeito fosse importante.

Figura 2 – Indica-se como seria deixada uma ligação pendente quando, em uma molécula (por exemplo de DNA), um átomo de Carbono-14 se desintegra em Nitrogênio. A formação de suficientes ligações pendentes semelhantes poderia ter algo a ver com a formação de vinculações cruzadas, como discutido no texto. Observe-se que os demais átomos de Carbono são de Carbono-12 comum. O asterisco mostra onde uma ligação adjacente poderia ser deixada pendente.

Conclusão

Atualmente não é claro qual foi a causa da longevidade ante-diluviana. Os criacionistas deveriam ser cautelosos em atribuir a longevidade ou aos efeitos protetores do invólucro de vapor contra as radiações, ou aos níveis reduzidos de Ozônio. As ideias relacionadas com o aumento da pressão parcial do Oxigênio são ainda somente especulativas, carecendo de quaisquer experiências de laboratório em intervalos de tempo razoáveis, da mesma maneira que as ideias sobre o Carbono-14 e as vinculações cruzadas.

Por alguma razão, os bio-sistemas dos animais ante-diluvianos aparentemente produziam uma enzima que eliminava as moléculas com vinculação cruzada. Após o dilúvio, devido à endogamia, à mutação, a uma explosão de radiação ou a outra causa desconhecida, essa enzima foi gradualmente eliminada, e a longevidade diminuiu.

Referências

(1) Vail, Isaac Newton, 1902. The waters above the firmament. Ferris and Leach, Philadelphia, p. 91; ver também Howard W. Kellogg, The canopied Earth. Los Angeles: The American Prophetic League, p. 16.

(2) Westberg, V. L., The Master Architect. Napa, California: Ed. pelo autor, p. 13.

(3) Morris, Henry M., and John C. Whitcomb, 1965. The Genesis Flood. Presbyterian and Reformed, Philadelphia, p. 404.

(4) Patten, Donald Wesley, 1966. The Biblical Flood and the Ice Epoch. Pacific Meridian Publishing Company, Seattle. pp. 214-216.

(5) Concorda-se, geralmente, que o Salmo 90 foi escrito por Moisés. A única objeção séria que pode ser levantada contra esse ponto de vista é que Moisés, Josué e Calebe viveram, todos, mais do que 70 anos. Entretanto, observou Perowne que "não há evidências de que a duração média da vida humana naquela época atingisse o valor da idade das poucas pessoas que são nomeadas. Pelo contrário, a podermos julgar pelo linguajar de Calebe, que fala de sua força aos 85 anos, como se fosse algo bem acima do comum (Josué 14:10), os dados mencionados devem ser encarados como longevidades excepcionais". Ver Perowne, J. J. S., 1966. The Book of Psalms. 2 vols. Grand Rapids: Zondervan, 2:162 para discussão do assunto.

(6) Ver I Cron. 2:4-11 onde Aminadab é o 17º a partir de Noé, e viveu em torno de 1520 a.C., período em que surge Moisés (Deut. 34:7). Após Jacó, a sequência é a seguinte: Judá, Perez (I Cron. 2:4), Hezron, Rão, Aminadab. A época de Aminadab baseia-se na datação feita por Robert Young, Analytical Concordance to the Bible (Grand Rapids: Eerdmans, n. d.), p. 32.

(7) Outros também procederam a análise de regressão, chegando a resultados semelhantes usando como abscissa os anos após o Dilúvio. Para a discussão do assunto, ver Strickling, J. E., 1973. "A quantitative analysis of the life spans of the Genesis patriarchs", *Creation Research Society Quarterly* 10(3):149-154.

(8) Funções exponenciais foram usadas no Período Babilônico Antigo para o cálculo de juros compostos. Neugebauer, O., 1957. The Exact Sciences in Antiquity, 2nd ed. Brown University Press, Providence. p. 34.

(9) Ver Clough, Charles, 1968. A calm appraisal of The Genesis Flood. Th. M. Thesis, Dallas Theological Seminary. pp. 99-100.

(10) Para uma ampla discussão das bases exegéticas para os pontos de vista excluindo ou incluindo os hiatos nessas genealogias, ver Clark, H. David. 1967. The genealogies of Genesis five and eleven. Th. D. Dissertation, Dallas. Theological Seminary, Dallas, Texas.

(11) Isto obviamente cria enormes problemas para a correlação entre datas bíblicas e datas aceitas pela arqueologia. Pode ser que a resposta a essa discrepância esteja em uma

escala de tempo bastante expandida adotada para o acervo histórico do Egito. Donovan Courville argumentou que os documentos egípcios encontram-se com uma diferença de datas de cerca de 800 anos, para mais, e que se torna necessária uma revisão completa nas datas antigas. Ver, para uma ampla discussão The Exodus Problem and Its Ramifications, 2 vols. (Loma Linda, California: Challenge Books, 1971). Todas as datas antigas estão correlacionadas com datas egípcias relativas ao período de tempo em questão (2500 a.C. a 1200 a.C.) e portanto um erro aí poderia afetar drasticamente também outras datas. Verificar também Long, R. D., 1973. "The Bible, Radiocarbon dating, and ancient Egypt", *Creation Research Society Quarterly* 10(1):19-30; e Courville, D. A., 1976. "The use and abuse of astronomy in dating", *Creation Research Society Quarterly* 12(4):201-210, onde ele responde aos seus críticos que alegam que a astronomia verificou de forma independente as datas assírias e egípcias.

(12) Para uma discussão básica ver Asimov, Isaac, e Dobzhansky Theodosius, 1973. The genetic effects of radiation. U. S. Atomic Energy Commission Technical Information Center, P. O. Box 62, Oak Ridge, TN 37830, pp. 22ff.

(13) Adaptada de Miller, A., 1966. Meteorology. Chas. E. Merrill Books Inc., Columbus; Coulson, Kinsell L., 1975. Solar and terrestrial radiation. Academic Press, New York, p. 143; e Handbook of chemistry and physics, 56th ea., p. E-206.

(14) Nota: existe uma superposição entre raios-gama e raios-X.

(15) UV = "Ultravioleta".

(16) Coulson, *Op. cit*, p. 143.

(17) Asimov and Dobzhansky, *Op. cit*, p. 37.

(18) 1 millirem = 1/l000 do rem. O rem é o "roentgen homem equivalente". O "red" é a dose de radiação absorvida. O vermelho de raios-X, raios gama, ou partículas beta tem 1 rem, enquanto que "red" de partículas alfa tem de 10 a 20 rems. Também 1 red = 100 erg/gm ou 6,24 x 109 electron-volts/gin.

(19) Warren, Shields, 1957. "Radiation and the human body". *The Scientific Monthly*. (January), p. 5.

(20) Para uma excelente discussão introdutória, ver Frigerio, Norman A., 1973. Your body and radiation. U. S. Atomic Energy Commission Technical Information Center. P. O. Box 62, Oak Ridge, TN, 37830.

(21) Para uma discussão geral sobre radiação e taxas de mutação em seres humanos ver Muller, H. J., 1955. "Radiation and human mutation". *Scientific American* 193(5):88 e seguintes.

(22) Ver Asimov and Dobzhansky, *Op. cit.* , p. 17; também Wallace, Bruce, 1970. Genetic load, its biological and genetic aspects. Prentice-Hall, New York.

(23) "... a existência de genótipos especiais para a longevidade é provável, embora não se saiba se eles proporcionam às pessoas uma vitalidade abrangente geral dos tecidos e órgãos, ou se eles atuam diretamente em determinados órgãos, como o coração, ou alguma glândula protetora de hormônios". Stern, Curt,196 - Principles of human genetics. W. H. Freeman and Co., San Francisco. p. 113.

(24) Asimov and Dobzhansky, *Op. cit*, p. 8.

(25) Russell, W. L., 1957. "Shortening of life in the offspring of male mice exposed to neutron radiation from an atomic bomb". *Proceedings of the National Academy of Science* 43,(4):324-349.

(26) Asimov and Dobzhansky, *Op. cit*, p. 36.

(27) Iberall, A. S., 1967. "Quantitative modeling of the physiological factors in radiation lethality". *Annals of the New York Academy of Sciences* 147, 1-81.

(28) Warren, Shields, 1956. "Longevity and causes of death from irradiation in physicians". *Journal of the American Medical Association* 162(5):466 e seguintes.

(29) Asimov and Dobzhansky, *Op. cit*, p. 23.

(30) Curtis, Howard, 1964. "What science knows about aging". *Think*, March-April, p. 17.

(31) Dr. Johan Bjorksten, Diretor da Bjorksten Research Foundation, P. O. Box 775, Madison Wisconsin, comunicação pessoal, de 27 de outubro de 1976. O Dr. Bjorksten é um dos principais pesquisadores na busca dos mecanismos de envelhecimento.

(32) Uma curiosa explicação para a extinção dos dinossauros envolvendo um repentino aumento do fluxo de raios cósmicos devido à explosão de uma supernova pode ter relevância para a função exponencial verificada em Gênesis 11. Terry e Tucker sugerem vários incidentes no ocasionar amplas mutações e modificações na carga genética, bem como extinções em massa.Ver Tucker, W. H., and K. D. Terry. 1963. "Biologic effects of supernovae", *Science* 159(3813):421-423; e Terry, K. D., e W. H. Tucker, 1968. "Cosmic rays from nearby supernovae: biological effects". *Science* 160(3832):1138-39.

(33) Para um levantamento de algumas teorias contemporâneas ver Price, G. B., e T. Makinodan, 1973. "Aging: alteration of DNA protein information". *Gerontologia* 19, 58-70; Upton, A. C., 1957. "Ionizing radiation and the aging process", *Journal of Gerontology* 12, 306-313i and Bjorksten, Johan, 1976. "The crosslinkage theory of aging: clinical implications". *Comprehensive Therapy* 2, 65-74.

(34) Bjorksten, Johan, 1963. "Aging, Primary mechanism". *Gerontologia* 8, 179-192.

(35) Bjorksten, Johan, 1976. "Some therapeutic implications of the crosslinkage theory of aging". Artigo apresentado à *American Chemical Society*, San Francisco, California, September 2. p. 8.

(36) *Ibid.*, p. 17.

(37) Schenk, R. U., and J. Bjorksten, 1973. "The search for micro enzymes: the enzyme of bacillus ce-

reus". *Finska Kemists.*Medd. 82, 26-46.

(38) Bjorksten, referência 33, p. 72.

(39) Para o biologista molecular que deseje investigar as possíveis conexões entre condições ambientais induzidas para representar a cobertura de vapor d'água e a existência de vários agentes conhecidos de vinculação cruzada, Bjorksten apresenta uma discussão sobre esses agentes, na referência 34, p. 183; e em 1971. "The crosslinkage theory of aging". *Finska Kemists*. Medd. 80, 23-38. São aí incluídos aldeídos, Enxofre, agentes alquilados e acilados, quinonas, anticorpos, radicais livres induzidos por radiação ionizante, muitos metais, e números outros compostos.

(40) Colbert, Edwin H., 1965. The age of reptiles. W. W. Norton & Company, Inc., New York, pp. 144-145.

(41) Ver Spotila, James R., *et. al.*, 1973. "A mathematical model for body temperatures of large reptiles: implications for dinosaur ecology", *The American Naturalist* 107, (955):391-404; Porter, Warren P., e David M. Gates, 1969. Thermodynamic equilibria of animals with environment. Ecological Monographs 39, 227-244.

(42) Yapp, W. B., 1960. An introduction to animal physiology. The Clarendon Press, Oxford. p. 127.

(43) Aparentemente, o limite superior de tolerância ao Oxigênio ao longo de um período de tempo ilimitado é de 380 mm de mercúrio, ou seja, 0,5 atmosferas. Ver Mountcastle, Vernon B., 1974. Medical physiology, thirteenth edition, C. V. Mosby Co., St. Louis, Missouri. Vol. 2, p. 1565.

(44) Comunicação pessoal de Don Wiggans, Ph.D., Professor of Biochemistry, University of Texas Health Science Center, Dallas, Texas, em dezembro de 1976.

(45) Martin, Paul, 1977. "Stay young with hyperbaric Oxygen". *Piedmont Airlines Inflight Magazine* 4, 28. (March-April).

(46) Cunningham, J. T., 1912. Reptiles, amphibia, fishes, and lower chordata. Methuen and Co., Ltd., London. p. 55.

(47) Bellairs, Angus de A., 1960. Reptiles: life history, evolution, and structure. Harper and Bros., New York. p. 19.

(48) Patten, Donald, 1970. "The preflood greenhouse effect", (in) *A Symposium on Creation*. Baker Book House, Grand Rapides. p. 38.

(49) Comunicação pessoal do Dr. Johan Bjorksten, em 19 de novembro de 1976.

OBJETIVIDADE E SUBJETIVIDADE

(Esta Nota foi acrescentada à primeira edição deste número da Folha Criacionista)

"Os cientistas, ao contrário do mito que eles mesmos publicamente divulgam, são seres humanos emotivos, que portam consigo uma generosa dose de subjetividade, ao procederem sua suposta "busca objetiva da verdade"."

(Citação do livro de Roger Lewin, intitulado "Bones of Contention: Controversies in the Search for Human Origins", Penguin Books, Harmondsworth, England, pp. 18-19).

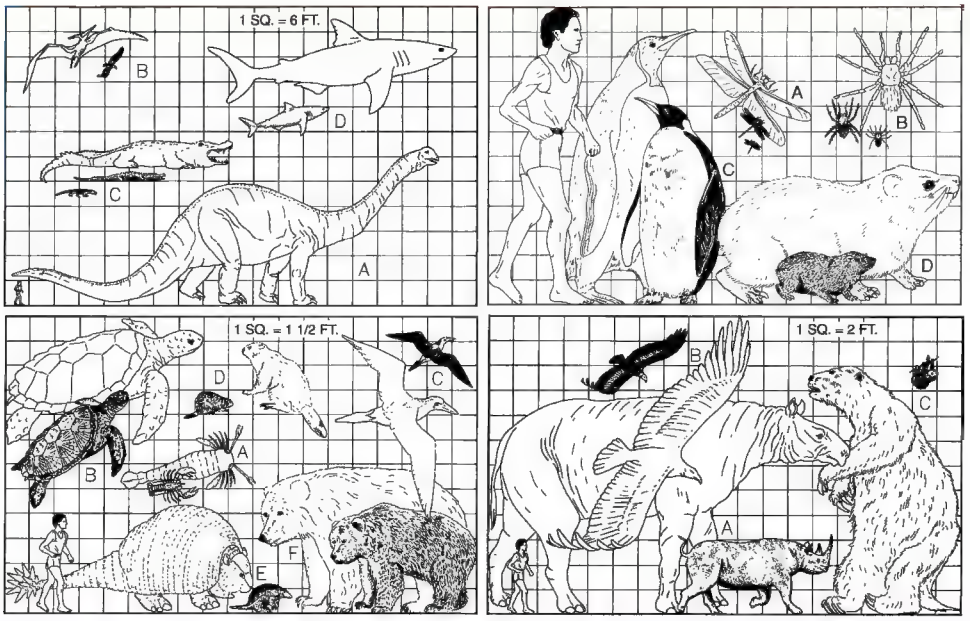
Seguem algumas considerações dos Editores desta Folha Criacionista que visam interrelacionar a perpetuação de atitudes subjetivas com a perpetuação de verdadeiros crimes contra a própria Ciência.

Quantos de nós, que tivemos a ventura de completar 70 anos de idade, nos lembramos dos livros didáticos de nossa época escolar (curso ginasial e colegial) em que não só se apresentavam notícias sobre descobertas de "elos perdidos" na cadeia da suposta evolução humana, como também reconstruções artísticas dos fragmentos fósseis encontrados, que "comprovavam cientificamente" essa evolução!

De fato, as reconstruções nada mais eram do que construções feitas com habilidade por mentes férteis que transmitiam ao público uma imagem previamente aceita, construída sem fundamentação verdadeiramente científica, e sem qualquer possibilidade de comprovação, dos supostos ancestrais humanos, aos quais se associavam pomposos nomes latinos para melhor impressionar os incautos, e assim perpetrar um crime de falsidade ideológica contra crianças e jovens desprevenidos, que se tornavam vítimas desse engodo.

Embora o tempo tenha se encarregado de corrigir grande parte dessas suposições apresentadas então como "verdades científicas" com grande estardalhaço e sensacionalismo, lamentavelmente ainda hoje podemos verificar a perpetuação dessa mesma atitude assumida de forma inteiramente anti-científica! (Ver nossa Folhinha Criacionista número 6, incluída como encarte do número 60 da Folha Criacionista).

Comparação entre tamanhos de seres vivos atuais e seus fósseis



BIOLOGIA EVOLUTIVA

(Esta Nota foi acrescentada à primeira edição deste número da Folha Criacionista)

Michael Behe, em seu livro *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution* ("A Caixa Preta de Darwin"), publicado em 1996 pela Free Press, New York, p. 65, já traduzido para o Português, faz uma interessante consideração sobre a Biologia Evolutiva, que a seguir transcrevemos:

"Alguns biólogos evolucionistas – como Richard Dawkins – têm imaginação fértil. Dado um ponto de partida, quase sempre eles podem inventar uma história para se adaptar a qualquer estrutura que se queira. Seu talento pode ter valor, mas é uma arma de dois gumes. Embora eles possam pensar em outros caminhos evolutivos que outros não tenham percebido, tendem também a ignorar os detalhes e barreiras que inviabilizariam os seus cenários".

A propósito, transcrevemos a seguir algumas considerações pertinentes a este assunto, expressas em interessante artigo sobre os tipos sanguíneos *Blood Types and their Origin* de autoria de Jonathan D. Sarfati, publicado na revista australiana *Creation Ex Nihilo Technical Journal*, vol. II, parte I, 1997.

"Um anti-criacionista perguntou para que existem diferentes tipos sanguíneos, que na prática só tornam mais difíceis as transfusões de sangue! E considerou isso como sendo uma evidencia de planejamento defeituoso

Na realidade, a alegação feita quanto a um 'planejamento defeituoso', não apresenta consistência cientifica, a menos que se possua um planejamento reconhecidamente melhor e a primeira pergunta retórica feita acima pressupõe que, somente por ignorarmos a existência de um uso, não pode haver uso algum!

De fato, em princípio é impossível provar que um órgão é inútil, porque sempre existirá possibilidade de se conhecer sua utilidade no futuro. Isso já aconteceu com mais de 100 órgãos vestigiais alegadamente inúteis, que hoje se sabe serem essenciais.

O timo, por exemplo, era uma glândula considerada inútil, mas hoje se sabe que ele é o primeiro órgão a produzir linfócitos no embrião - e é onde são produzidos os linfócitos T. O timo é essencial para o desenvolvimento e o funcionamento do sistema imunológico, dizem hoje os livros de Imunologia Básica.

Severas imunodeficiências resultam quando o timo é destruído ou tornado sem ação. É esse o principal problema com as vitimas de doenças como a AIDS. Seus linfócitos T são destruídos pelo vírus HIV."

PLANEJAMENTO E ACASO

CONSTRUINDO MOLÉCULAS DE PROTEÍNAS (INTERDEPENDÊNCIA NA SÍNTESE DAS MACROMOLÉCULAS) EVIDÊNCIAS DE PLANEJAMENTO

Macromoléculas tais como DNA, RNA e proteínas, existentes nas células, são interdependentes nos processos de síntese mútua.

Douglas B. Sharp

Formado em Ciências, e seu endereço para correspondência é 5524 W. Willow Highway, Lansing, MI 48917, U.S.A.

No interior da célula são produzidas as proteínas utilizadas para a catálise das enzimas, para os componentes estruturais, para a geração de energia e para a digestão dos alimentos, mediante um impressionante processo de fabricação que envolve o DNA como molde para os três tipos de RNA (mRNA, tRNA, e rRNA), que por sua vez atuam como componentes distintos na síntese e na codificação de cada molécula de proteína. Cada passo dessa complicada síntese, porém, é catalisado por uma enzima, que, por ser uma proteína, teria de ter sido sintetizada pelo mesmo processo! Em outras palavras, os produtos finais dessa reação auxiliam a síntese dos componentes iniciais, e catalisam cada reação intermediária, estabelecendo uma série complicada de interrelacionamentos. Para explicar a evolução da vida, então, deveria ser explicado o aparecimento de toda essa engrenagem.

A síntese de macromoléculas nas células é um processo bastante eficiente, que excede de muito a eficiência das sínteses em laboratório. Essa diferença é devida à atividade enzimática das proteínas na célula. Uma reação que, na ausência de uma enzima, leva muitos minutos ou horas, com baixa produção, ocorre em uma fração de segundo, com alta produção, na presença de uma enzima que atua como catalisador.

As enzimas são proteínas, formadas de 20 diferentes aminoácidos que se polimerizam para formar uma longa cadeia. Cada aminoácido tem uma cadeia lateral que provê a estrutura e a função secundárias da enzima. Essas cadeias laterais obrigam a enzima a se enrolar e assumir uma estrutura globular. Algu-

mas das cadeias laterais apresentam características como as seguintes:

1. são hidrófobas, agrupando-se na presença de água
2. são hidrófilas, sendo atraídas pela água
3. são ionizadas, com grupos carregados formando ligações iônicas entre si
4. formam ligações com Hidrogênio
5. formam pontes de dissulfeto
6. formam ligações de van der Waals

Essas ligações fracas amoldam a enzima de tal maneira que ela consegue manter uma molécula de substrato sob uma conformação partIcular em que ela passa a reagir rapidamente (Figura 1). Cada uma das cadeias laterais de aminoácidos desempenha um papel bastante importante. Elas podem auxiliar na determinação da estrutura da enzima, ou atuar como local de ligação ativa para o substrato (que é o produto da reação) [1].

A importância de cada cadeia lateral de aminoácido é ilustrada pelo fato de que as mutações que alteram a estrutura da enzima, pela introdução nela de um aminoácido diferente, usualmente a tornam inativa, embora seja verdade que às vezes um aminoácido pode substituir outro, sem efeito indesejável aparente. Por outro lado, isso pode tornar sem utilidade toda uma síntese efetuada em um organismo, resultando ou na morte do organismo, ou na necessidade de o organismo depender de uma fonte externa de um nutriente anteriormente sintetizado por ele. A transformação de um aminoácido em enzima mudará sempre sua forma, tornando impossível ao substrato ligar-se a ele e reagir.

Grande número de proteínas possíveis

O número de proteínas possíveis, contendo **n** aminoácidos é 20^n, pois existem 20 diferentes aminoácidos possíveis para cada elo da cadeia protêica [2]. O número de variações possíveis para uma proteína contendo 100 aminoácidos seria igual a 20^{100}. James L. King, em um simpósio sobre a origem bioquímica da vida declarou:

Há mais proteínas teoricamente possíveis, por exemplo com 100 aminoácidos de comprimento, do que o número de partículas existentes no Universo, e somente uma fração infinitesimal delas foi estudada [3].

Como, então, se pode explicar tão grande proporção de enzimas ativas, relativamente às enzimas inativas encontradas nos processos vitais?

Complicação da Biossíntese de Enzimas

Outra complicação na biossíntese das enzimas é o fato de que mesmo que os aminoácidos fossem sintetizados na ordem correta, a enzima ainda poderia ser inativa devido ao impróprio dobramento das cadeias laterais.

É necessário assegurar o adequado dobramento da enzima durante a síntese, caso contrário a enzima usualmente enrolar-se-á passando a um estado desnaturado (inativo). As condições adequadas para que o dobramento ocorra são providas pela estrutura da célula.

O problema da desnaturação torna difícil isolar e purificar as enzimas em forma ativa, externamente às células. Por essa causa são necessárias técnicas delicadas para seu isolamento [4]. Podem existir centenas de conformações desnaturadas possíveis, em comparação com um único estado ativo.

Como se pode explicar a existência de tantas enzimas ativas na natureza, enquanto que a síntese em laboratório é tão difícil e complexa? Os autores de um livro didático de Química Orgânica resumem o processo da síntese:

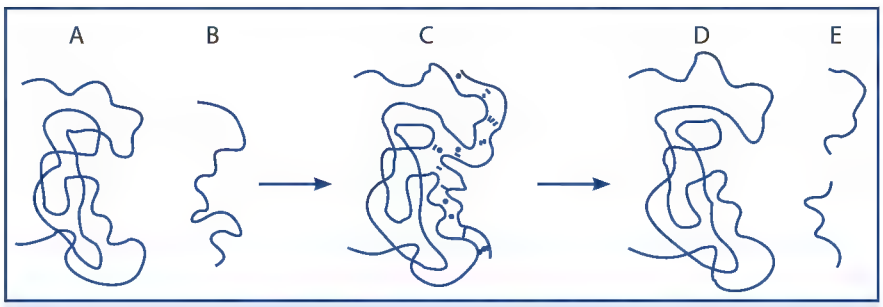


Figura 1 - Interações enzima - substrato.
As letras indicam vários estágios, como segue:
A - enzima;
B - substrato;
C - complexo enzima substrato;
D - Enzima;
E - produto final da reação.

O problema da síntese de proteínas é formulado de forma simples, porém na prática não é tão simplesmente resolvido. Ligações de amido devem ser formadas entre aminoácidos específicos, em sequência. Para que os aminoácidos sejam acrescentados à cadeia, primeiramente deve ser protegido o grupo (amino ou carboxilo) que <u>não</u> está envolvido na formação de amido. Após a formação de amido, o grupo protetor deve ser removido, de forma a permanecer reativo para a adição da próxima unidade de aminoácido protegida. Além disso, a carboxila deve estar convertida em uma forma de acila mais reativa, para reagir com a amina do aminoácido correspondente. Assim, a adição de somente um aminoácido numa cadeia em crescimento, envolve diversos passos [5] (Figura 2).

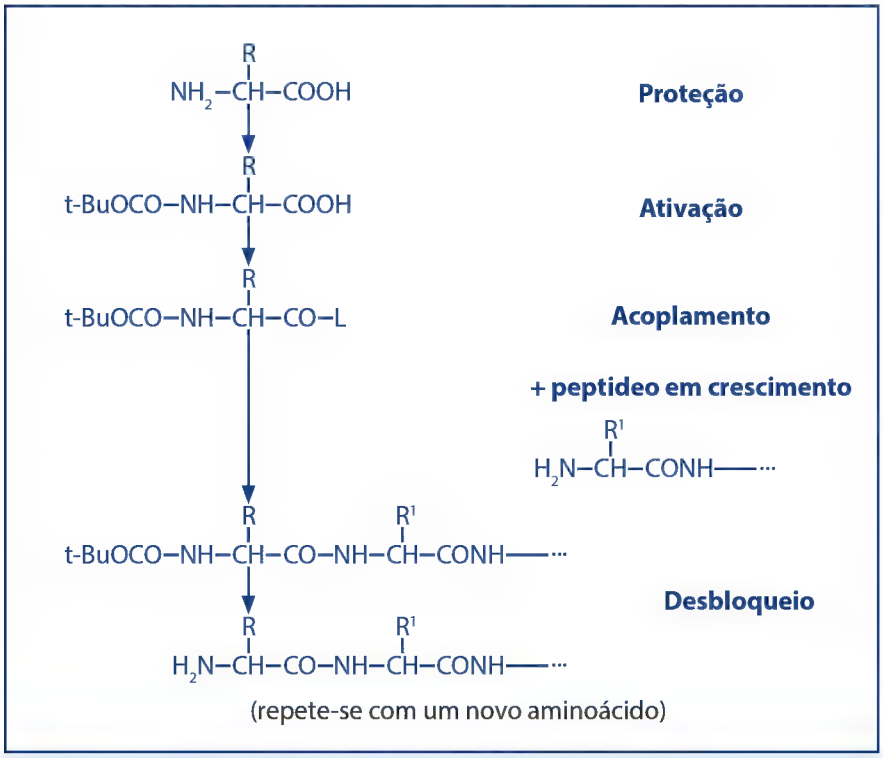


Figura 2 - Síntese de laboratório de um polipeptídeo

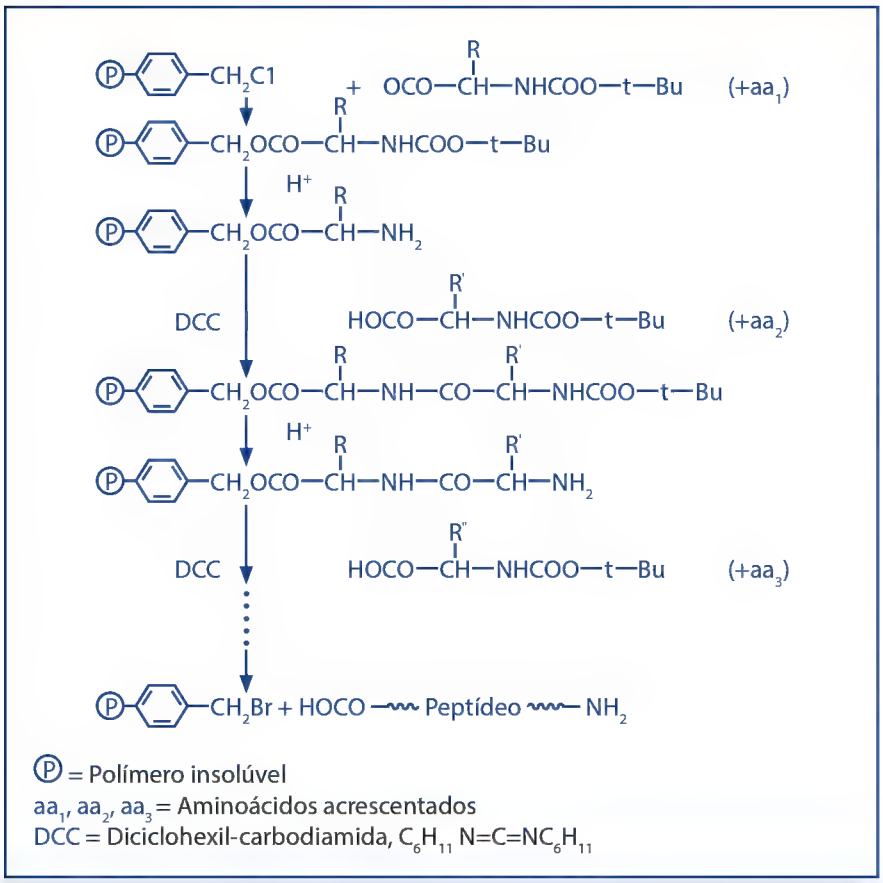


Figura 3 - Síntese de peptídeos na fase sólida

As sínteses de laboratório externas às células, envolvem várias complicações. Por exemplo, durante a síntese ocorre a racemização dos aminoácidos, originando misturas de proteínas contendo ambos os aminoácidos L e D. Para garantir um razoável grau de pureza para o polipeptídeo que está sendo sintetizado, deve ser efetuada purificação passo a passo. Esse processo é demorado e difícil, levando a baixa produção no final de tantos passos.

Um procedimento alternativo é a síntese de peptídeos na fase sólida (Figura 3), que acelera o processo, porém sacrifica a pureza [6]. A questão importante a ser considerada é como poderia um processo <u>aleatório</u> desconhecido fazer "evoluir" um "caldo" de proteínas enzimaticamente ativas, produzindo vida, enquanto que numa síntese dessas mesmas proteínas, altamente controlada, em laboratório, é tão difícil, tem baixa produção, e leva tantos dias?

Dilema do Aminoácido Levógiro

Em seu livro "Evolution: Possible or Impossible", James F. Coppedge destacou os problemas relacionados com o fato de que as proteínas utilizam somente os aminoácidos levógiros [7].

Usualmente são produzidos isômeros dextrógiros (D) e levógiros (L) praticamente em proporção igual, nas experiências de síntese tais como as de Stanley Miller, que produzem aminoácidos a partir de uma mistura de amônia, metano, Hidrogênio e água, com a atuação de descargas elétricas. Como os isômeros D e L reagem da mesma maneira, e são idênticos quimicamente e fisicamente em todos os aspectos, exceto quanto às propriedades fisicas relacionados com a assimetria, é inconcebível que um acontecimento aleatório pudesse justificar a formação de uma proteína somente com isômeros L.

Coppedge calculou que, para uma molécula de proteína média, contendo 445 aminoácidos (dos quais 35 seriam Glicina, que não é nem D nem L, sobrando portanto 410), a probabilidade de formação aleatória com todos os isômeros L seria de 1 para 10^{123}, ou seja 2^{410}.

Para dar uma ideia da grandeza deste número, poder-se-ia imaginar um milhão de cadeias protêicas sendo formadas por segundo durante um quatrilhão de anos. Nesse período de tempo seriam formadas somente $3{,}15.10^{28}$ cadeias protêicas. É interessante observar que os físicos usam um determinado critério: se a probabilidade calculada para um evento for menor do que 1 em 10^{40}, os resultados são considerados usualmente fora dos limites do possível.

Coppedge calculou também a probabilidade para a formação de um conjunto de 238 proteínas, o número mínimo que susteria a vida. As probabilidades desse acontecimento durante a história da Terra seriam de 1 em 10^{29345}, completamente fora dos limites de nosso entendimento [8].

Indução e Repressão

Uma característica interessante das enzimas é que muitas vezes sua atividade é controlada pela concentração dos produtos finais da síntese por elas catalisada.

Existem diferentes tipos de controle: (1) repressão, na qual o produto final torna inativa a enzima; (2) indução, na qual o produto final ativa a enzima; e (3) co-repressão, na qual o produto final ativa um repressor que desativa a enzima.

Na repressão produzida pelos produtos finais, a enzima pode catalisar o primeiro dos vários passos de uma reação. Ao se aproximar a síntese de seu termo, a concentração do produto final aumenta. O produto final, atuando como repressor, liga-se à enzima em local específico, forçando a enzima a uma conformação diferente. Em consequência, a enzima não pode catalisar a reação.

A co-repressão atua de maneira semelhante, ressalvando-se que nesse caso o produto final liga-se ao repressor, ativando-o, e fazendo-o por sua vez desativar a enzima. As enzimas podem também ser ativadas, ou induzidas, pelo produto final de outra reação [9] (Ver Figura 4).

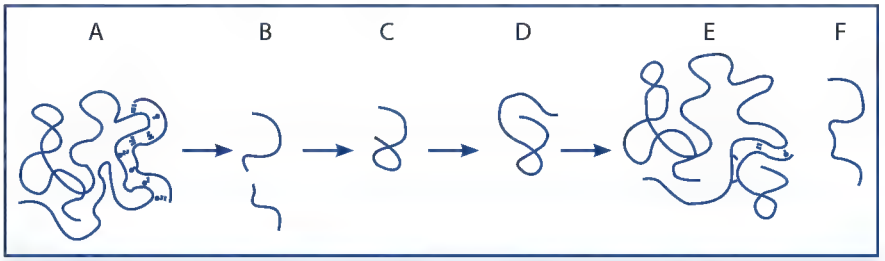


Figura 4 - As enzimas podem ser ativadas, ou induzidas, pelo produto final de outra reação. As letras indicam os vários estágios, como segue:

A - o substrato liga-se à enzima e reage;
B - produtos de reação;
C - reações subsequentes;
D - produto final repressor;
E - o repressor liga-se à enzima forçando-a a uma conformação diferente;
F - o substrato não pode mais ligar-se à enzima.

Tais propriedades são importantes na regulação de todas as sínteses que têm lugar nas células. Como poderiam ter surgido essas propriedades? É algo parecido com o velho dilema do ovo e da galinha - qual surgiu primeiro? Como as enzimas, os substratos, os repressores (ou co-repressores, ou indutores) e as reações intermediárias são tão interdependentes, que, se a origem de um deles for explicada, então a origem dos demais também exigirá explicação, pois apresentam locais de ligação que se adaptam entre si.

A repressão e o controle do produto final são absolutamente

necessários para os processos nas células, pois regulam a quantidade de cada produto sintetizado. Em combinação com as centenas de outras reações na célula, elas estabelecem uma "ecologia" intra-celular, onde nada é perdido, mas tudo é sintetizado em quantidades exatas para poder ser utilizado pela célula. Esse interrelacionamento provê evidências de que a célula foi criada como uma entidade completa, e não "evoluiu" de moléculas separadas.

Relacionamentos na Síntese de Enzimas

Um dos mais complexos e interessantes relacionamentos ocorre na síntese dessas enzimas. Cada passo da síntese de enzimas é catalisado por enzimas. A molécula de DNA é o molde para a síntese das proteínas. Entretanto, o DNA é sintetizado na presença de polimerase DNA, uma enzima que por sua vez é codificada pelo próprio DNA! Esta síntese altamente interrelacionada [10] é esquematizada na Figura 5, e pode ser resumida da maneira seguinte:

1. Primeiramente o molde de DNA é polimerizado a partir de mononucleotídeos, na presença de polimerase DNA e DNA unifilar.
2. Em seguida, na presença de polimerase RNA, o DNA bifilar se desenrola, iniciando a transcrição dos três tipos de RNA: mRNA, tRNA, e rRNA. Descrevem-se abaixo esses três tipos e suas funções:
   a) mRNA é conhecido como RNA mensageiro, e leva o código genético para a proteína a ser sintetizada.
   b) tRNA é conhecido como RNA transportador, e transporta os aminoácidos para a proteína a ser sintetizada.
   c) rRNA é conhecido como RNA ribossômico, e constitui um componente estrutural do ribossomo, em combinação com a proteína do ribossomo, provendo um arcabouço estrutural para a síntese das proteínas.
3. Cada molécula de RNA tem uma função específica na síntese das proteínas, com uma estrutura tridimensional que apresenta locais de ligação específicos nos quais se dá a interação. O RNA mensageiro transfere o código para a formação da proteína, partindo da molécula de DNA em direção ao ribossomo, onde tem lugar a síntese da proteína.
4. Cada mRNA terá um cordão de ribossomos que interpretam o código genético a ele ligado, resultando muitas moléculas de proteína por mRNA. O ribossomo, constituído de proteína ribossômica e rRNA, auxilia a síntese provendo uma estrutura sobre a qual o mRNA e o tRNA são capazes de se unirem. Três nucleotídeos no mRNA correspondem a três nucleotídeos no tRNA, que por sua vez transfere outro aminoácido à cadeia de polipeptídeos em formação.

No conjunto, há um número razoável de enzimas importantes para a produção das próprias enzimas. A polimerase DNA inicia a polimerização do DNA, a polimerase RNA inicia a formação de três tipos de RNA, a aminoacilsintetase auxilia a transferência do aminoácido à cadeia da

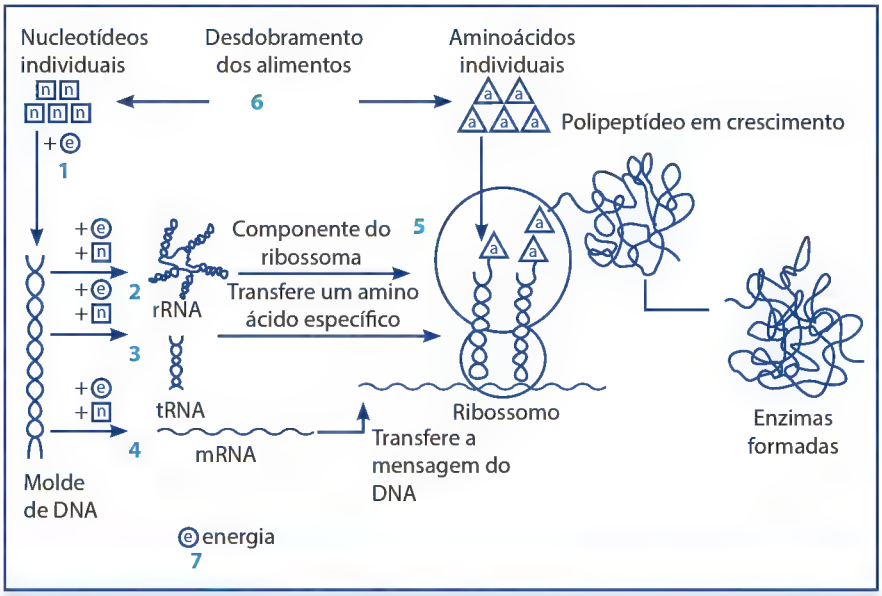


Figura 5 - Síntese de enzimas

Aqui os vários estágios, etc., são indicados por números, como segue:

1 - Síntese do DNA, polimerase DNA;
2 - Síntese do rRNA, polimerase RNA;
3 - Síntese do tRNA, polimerase RNA;
4 - Síntese do mRNA, polimerase mRNA;
5 - Transferência de aminoácidos para a cadeia de polipeptídeos em crescimento, amino-acilsintetase;
6 - Desdobramento do alimento;
7 - Produção de energia.

polipeptídeos, a proteína ribossômica estabelece os componentes estruturais nos ribossomos. Sem essas importantes enzimas, não pode ocorrer a síntese de enzimas. Não obstante, elas são sintetizadas pelos mesmos processos que elas catalisam! [11]

Outro importante interrelacionamento

As funções das proteínas na geração de energia e no desdobramento de alimentos são também intimamente relacionadas com a síntese de enzimas, pois a reação não pode ocorrer sem uma fonte de energia ou sem os blocos construtivos a partir dos quais a proteína será sintetizada. Sem enzimas para catalisar a produção de energia na célula, a biossíntese não continuará. Cada passo envolvido na síntese de macromoléculas a partir de monômeros, exige grande quantidade de energia, que é produzida pelos nucleosídeos ativados, tais como o ATP. Essa energia é derivada de partículas de alimento assimiladas, desdobradas para o uso pelas células com a ajuda das enzimas.

Ausência de força propulsora a favor da seleção natural

Muitos evolucionistas tentam explicar os interrelacionamentos que existem na célula dizendo que a "seleção natural" é responsável por eles. O problema nesse caso é que, no nível molecular, as proteínas e os polinucleotídeos que não tivessem desenvolvido interrelacionamentos não teriam disponível a maquinaria física necessária à "seleção natural", porquê não haveria mecanismo para converter energia em trabalho útil.

A seleção natural, como observada nos organismos vivos, é um processo que envolve a eliminação de organismos que já existem no ambiente. Ela não explica a origem desses organismos ou de seus genótipos.

As mutações têm sido propostas como "força propulsora a favor da seleção natural", porém no nível molecular a situação é de vida ou não-vida. As mutações não podem explicar a origem do código genético ou da maquinaria envolvida na síntese de proteínas, pois elas são consequência da operação dessa maquinaria. Até o presente, nenhum outro mecanismo foi proposto.

Conteúdo mínimo de proteína na célula

Watson, estudando a *Rickettsia*, mencionou um limite inferior de tamanho para a divisão das células, que conteria entre 750 e 1000 genes [12]. Expressou ele sua descrença em que uma célula pudesse ser menor do que aquele limite, pois isso implicaria a existência de no mínimo 100 diferentes proteínas para manter o estado de vida. Coppedge cita uma estimativa distinta, de 238 proteínas [13].

Logo, tomando a estimativa inferior, e tendo-se de acreditar na evolução, ter-se-ia de imaginar 100 proteínas diferentes sendo formadas por processos aleatórios, todas levógiras, com as conformações corretas das ligações fracas, específicas entre si, juntando-se e tendo seu lugar na síntese de proteínas, na produção de energia e no desdobramento de alimentos, além da síntese de componentes celulares. Ter-se-ia de imaginar, também, a produção e a síntese de DNA e RNA, lipídeos, polissacarídeos (que, diga-se de passagem, são todos isômeros D), e muitos outros componentes celulares que teriam de estar no estado ativo para desempenhar sua função específica na célula.

Considerem-se os interrelacionamentos entre DNA, enzimas, substratos, repressores e co-repressores. No decorrer da "evolução", se o DNA "surgiu" primeiro, e codificou a enzima, ele teria de conter a informação genética para os locais de ligação na enzima, específicos para o substrato e o repressor, com o repressor tendo locais de ligação específicos para o co-repressor. Se a enzima "surgiu" primeiro, teria de explicar como o DNA "evoluiu" um código genético que reproduziria essa enzima, usando a enzima como molde. Watson, entretanto, eliminou a possibilidade de as enzimas atuarem como molde, pois as cadeias laterais diferem entre si em sua composição, em vários casos, somente devido a um grupo metílico [14]. Aqui, novamente, a melhor explicação seria dizer *que Deus criou tudo isto com aquele propósito em mente.*

Origem do Código Genético

A "evolução" do código genético é um problema que transcende a imaginação. Poderia um organismo sobreviver sob a condição de um código ge-

nético semi-desenvolvido, que codificasse um aminoácido erroneamente tanto quanto corretamente? Quantas enzimas inativas, sem utilidade, seriam desenvolvidas utilizando energia de valor para a célula? O Dr. James L. King, evolucionista, declarou em um simpósio sobre a origem da vida:

> *É difícil imaginar como um organismo poderia sobreviver com um código genético ambíguo, porém há muitos outros aspectos da evolução primitiva que são também difíceis de imaginar* [15].

Frequentemente os cientistas declaram que "uma enorme pressão seletiva" deve ter sido exercida sobre a célula para a formação do código genético. Tais afirmações carecem de significação se não houver explicação sobre o que causaria aquela "pressão seletiva". Chegaria a sobreviver um organismo dotado de um código genético ambíguo?

A informação genética que a molécula de DNA deve conter é impressionante. Como se poderia explicar que um dedo crescerá até certo tamanho, e depois parará de crescer? O que determina a forma de um nariz ou a morfologia de um olho? Alem disso, quais são os processos reguladores associados que determinam a forma e a dimensão de todas as partes de um organismo?

É significativo observar que o conteúdo de DNA de um organismo não determina necessariamente sua "complexidade". Muitos peixes e anfíbios contêm 25 vezes mais DNA do que qualquer espécie de mamífero. Muitas espécies "intimamente relacionadas" têm sido encontradas cujo conteúdo de DNA varia em um intervalo de cinco a dez vezes [16]. Como poderiam tais espécies ser "relacionadas"?

O problema do interrelacionamento é ignorado

É significativo que a maioria dos livros sobre o tema da "evolução biológica" não trata adequadamente o problema dos interrelacionamentos, usualmente ignorando a questão. Encontra-se um exemplo no livro de Brock, ao tratar da origem da vida [*]:

> *De um caldo orgânico de pequenas moléculas e macromoléculas até um organismo vivo primitivo há uma distância gigantesca. Há duas características básicas que os organismos primitivos devem satisfazer: (1) metabolismo, isto é, a capacidade de acumular, converter e transformar nutrientes e energia, e (2) mecanismo hereditário, isto é, a capacidade de replicar e produzir descendência. Ambas estas características exigem o desenvolvimento de uma estrutura celular. Tais estruturas provavelmente surgiram através da junção espontânea de moléculas de lipídeos e proteínas, para formar estruturas membranosas dentro das quais foram aprisionados polinucleotídeos, polipeptídeos, e outras substâncias. Este passo pode ter ocorrido incontáveis vezes sem efeito algum, porém numa determinada ocasião poderia o conjunto adequado de constituintes ter-se associado, e surgido um organismo primitivo. O organismo original ter-se-ia encontrado circundado por um rico suprimento de material orgânico utilizável como nutriente para seu crescimento, metabolismo e energia. Daí para diante a evolução foi relativamente simples, e talvez inevitável (resultando em nossa atual diversidade biológica, incluindo o homem*[17].

A maior parte dos compêndios didáticos não trata do problema com mais profundidade do que o trecho acima. Porém, para explicar a existência da vida, devem ser explicados os interrelacionamentos. A abundância de interrelacionamentos nos seres vivos indica que eles foram criados simultaneamente. Assim como há ecologia entre os organismos, há uma "ecologia" entre as células no interior de um organismo, interdependentes umas das outras, e uma "ecologia" entre as moléculas no interior de cada célula. Cada coisa tem seu propósito e local.

No organismo simples denominado *Escherichia coli*, o cromossomo codifica 2000 a 4000 diferentes cadeias de polipeptídeos. Estima-se que, para a célula crescer tendo glucose como a unica fonte de Carbono, são utilizadas entre 600 e 800 enzimas para dirigir as sínteses necessárias para o crescimento [18]. Imagine-se o número de acontecimentos aleatórios necessários para explicar essas sínteses e seus componentes! Considere-se que

* "A fé é a certeza das coisas que se esperam, e a convicção de fatos que se não vêem" (Hebreus 11:1). Este trecho de Brock contém um perfeito exemplo de exercício de fé.

cada uma dessas enzimas é interdependente das outras para a realização de uma tarefa qualquer!

Interrelacionamento dos Processos de Reparação

Outro impressionante interrelacionamento envolve os processos de reparação que ocorrem na célula. Vários tipos de processos têm sido identificados, envolvendo a reparação de genes danificados por radiação ultravioleta. O caso mais bem compreendido é o do dímero timina-timina, que ocorre quando duas timinas adjacentes são irradiadas com luz ultravioleta. Este acontecimento normalmente mata a célula, se for deixada sem reparação, pois as timinas fundidas não podem agir como moldes para novos produtos.

Felizmente, as células contêm uma série de enzimas que digerirão esses nucleotídeos e os que estiverem em torno deles, substituindo-os por nucleotídeos novos e corretos [19]. Porém, surpreendentemente, se essa síntese de reparação for bloqueada de alguma maneira, existe outro caminho para a síntese, que se encarrega de reparar o problema [20]. Na verdade isso não pode ser o resultado meramente do acaso, mas constitui uma série de verificações e decisões instiladas nos processos vitais pelo Criador, para assegurar a sobrevivência dos seres vivos.

Deveriam também ser mencionadas as mutações, pois muitas delas ocorrem devido a erros feitos durante a reparação de genes danificados, ou então erros feitos na leitura dos moldes de DNA. Tais mutações são recessivas, não funcionais, ou letais, reparadas, ou eliminadas por outros meios.

Se os nucleotídeos forem incorporados aos genes, isso ocasionará enzimas inativas, ou parcialmente ativas [21]. É interessante observar que os evolucionistas dizem que as mutações provêm a "força impulsora para a evolução". Não obstante, muito receio é gerado pelo simples pensamento a respeito de mutações causadas pela luz ultra-violeta, ou pela radiação atômica. Poderia o processo de mutação, que realmente é um processo degenerativo, consistente com a segunda Lei da Termodinâmica, explicar a "evolução", a qual teria de ser um processo de "contínuo aperfeiçoamento"?

Qual é a origem desses maravilhosos processos de reparação? Com certeza não são as mutações, pois os processos de reparação funcionam no sentido de eliminar ou extirpar as mutações. Considere-se a construção de uma máquina na qual, se alguma coisa funcionar errado, estariam disponíveis processos internos para proceder as reparações imediatamente. Essa é a situação existente em todas as formas de vida, mesmo na célula "menos complexa".

Da mesma maneira que um computador emite uma mensagem quando surge um erro, há dois caminhos para a biossíntese na célula, que reconhecem e reparam o problema surgido com o dímero da timina na molécula de DNA. Quatro passos ocorrem na reparação: (a) o reconhecimento da região danificada, feito por uma endonuclease específica; (b) a digestão dos nucleotídeos adjacentes, por uma exonuclease; (c) a síntese de um novo filamento de nucleotídeos emparelhados com os do filamento intacto; e (d) a junção das duas extremidades por uma ligase polinucleotídica [22].

O que inicia cada um desses passos? O que provoca a síntese das enzimas necessárias à reparação da região danificada? Quanta informação genética é necessária? E, além de tudo, no caso de um improvável bloqueio desse caminho, impossibilitando o seu funcionamento, existe outro caminho que assume o processo e realiza o reparo!

Anticorpos

Talvez o interrelacionamento mais complexo, e menos compreendido ainda, seja o que ocorre na formação de anticorpos. A introdução de uma partícula estranha no organismo desencadeia a formação de anticorpos específicos para essa partícula.

Todos os anticorpos são proteínas. Consistem de quatro cadeias protêicas, duas pesadas e duas leves (Ver Figura 6). Há duas regiões ativas no anticorpo, cada uma delas podendo ligar-se

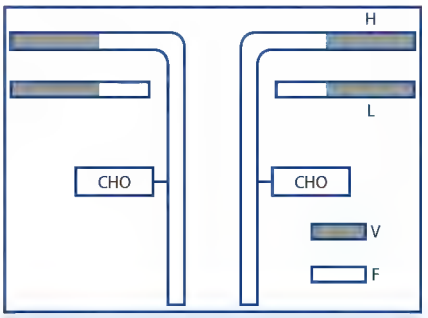


Figura 6 - A construção de um anticorpo

H indica uma cadeia pesada, L uma cadeia leve. As partes cinzas como em V, indicam regiões variáveis, as partes claras como em F, regiões fixas.

à partícula estranha, tornando-se inativa e transportando-a para fora da célula. Cada uma dessas regiões é constituída de sequências variáveis de aminoácidos que reconhecem a partícula estranha e ligam-se a ela.

Surge assim o problema da quantidade de informação genética necessária para a produção de anticorpos. Watson descreveu o problema com detalhes:

A existência de sequências de aminoácidos, distintas para cada anticorpo específico, imediatamente levanta o problema de existir ou não um gene distinto para cada anticorpo. Como um animal produtor de anticorpos pode produzir um número bastante grande de anticorpos, é possível que um número bastante grande de genes pudesse codificar as sequências de aminoácidos dos anticorpos. Durante muitos anos essa possibilidade foi rejeitada por muitos imunologistas, cientes do imenso número de determinantes antígenos. Hoje em dia. entretanto, o dilema não mais pode ser evitado. Como as sequências de aminoácidos são diferentes, devem existir diferenças correspondentes nos seus moldes de mRNA, e portanto nas regiões pertinentes do DNA.

Deparamo-nos também com o problema de que, se existem genes diferentes, deve existir um mecanismo de controle pelo qual a presença de um antígeno comunica ao gene que controla o correspondente anticorpo a ordem para funcionar. De alguma forma, a presença de um antígeno deve causar a síntese seletiva de uma sequência de aminoácidos "sui generis" (teoria seletiva da formação de anticorpos) [23].

Desde a introdução de uma partícula estranha no organismo, até a formação do anticorpo, devem ter lugar vários acontecimentos – a construção da informação genética em uma molécula de DNA que transcreveria a sequência específica de aminoácidos no anticorpo, e a ativação de uma molécula já existente de DNA, específica para o anticorpo que neutraliza a partícula estranha.

Contemplemos a origem desse impressionante processo! Consideremos as interrelações rigidamente controladas que existem, e sua origem. Como pode ser explicado o "reconhecimento" de partículas estranhas por uma célula, quando, anteriormente à entrada do antígeno na célula, ela não tem nenhum "conhecimento" sobre sua "aparência"?

Reparação de proteínas?

Coppedge mencionou uma experiência em que cadeias de proteínas contendo aminoácidos, tanto D como L, foram introduzidas em um organismo vivo. O organismo imediatamente separou-as, excluindo os aminoácidos D, e em alguns casos reconstruindo-os na forma L![24] Como um organismo adquiriria a "capacidade" de reconhecer essas moléculas estranhas, separá-las, e repará-las desta maneira?

Os interrelacionamentos exigem a Criação

Quem desejar excluir a possibilidade de ter Deus criado a vida, deparar-se-á com alguns índices de probabilidade embaraçosos. Os cálculos feitos por Coppedge, de 1 em 10^{123} para a formação de uma proteína com 445 aminoácidos, e de 1 em 10^{29345} para a formação de um agregado de proteínas mínimo para a existência de vida, foram realizados com base somente na consideração dos aminoácidos levógiros [24].

Considere-se que cada proteína deva ter a sequência de aminoácidos correta, as estruturas com as ligações fracas secundárias, terciárias e quaternárias corretas, e o interrelacionamento com outras enzimas, polinucleotídeos, substratos, repressores, co-repressores e indutores. Deve existir a informação genética correta para a formação de cada um desses componentes, bem como a maquinaria para a sua síntese. Devem também ser considerados o metabolismo e a geração de energia.

Os interrelacionamentos provêm evidências de que os seres vivos foram criados subitamente. A maioria das macromoléculas, quando deixadas desprotegidas, fora de um sistema vivo, rapidamente se desnaturam, ou se desdobram em aminoácidos. As chamadas condições ambientais primitivas, que têm sido postuladas para a produção dessas macromoléculas, auxiliariam também a sua destruição eventual. Longos períodos de tempo, portanto, tornam-se inimigos da "evolução" das proteínas.

A vida não ocorre sem a existência de interrelacionamentos entre essas macromoléculas, eliminando portanto o ajuntamento aleatório de proteínas e polinucleotídeos ao longo de um grande período de tempo. Existe uma "ecologia" entre as moléculas no interior de cada célula, da mesma maneira que existe entre as células no interior do organismo, e entre os organismos na natureza. Todos são interdependentes entre si. Segue-se que a vida iniciou-se subitamente, criada por Deus, com esses interrelacionamentos inatos.

Referências

(1) Brock, Thomas D. 1974. Biology of Microorganisms. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., p. 101.

(2) Hendrickson, J. B., D. J. Cram, and G. S. Hammond, 1970. Organic Chemistry. Third Edition. McGraw-Hill, New York, N. Y., p. 995.

(3) King, James L. 1971. The influence of the genetic code on protein evolution (in) *Biochemical Evolution and the Origin of Life* nº 2. North Holland Publishing Co. Amsterdam, p. 5.

(4) Watson, James D. 1970. Molecular Biology of the Gene. Second Edition. W. A. Benjamin, Inc., New York, N.Y., p.60.

(5) Hendrickson, Cram and Hammond, *Op. cit.* , p. 1004.

(6) *Ibid.*, pp. 1005-1006.

(7) Coppedge, James F. 1973. Evolution: possible or impossible? Zondervan, Grand Rapids, Mich., p. 71-79.

(8) *Ibid.*, p. 75.

(9) Brock, *Op. cit.* , p. 253-254.

(10) Watson, *Op. cit.* , p. 330-396.

(11) Vanderkooi, Garret, Comments on Evolutionary Theory, p. 4. (material didático).

(12) Watson, *Op. cit.* , p. 503.

(13) Coppedge, *Op. cit.* , p. 72.

(14) Watson, *Op. cit.* , p. 179-182.

(15) King, *Op. cit.* , p. 3.

(16) Watson, *Op. cit.* , p. 541.

(17) Brock, *Op. cit.* , p. 537.

(18) Watson, *Op. cit.* , pp. 435-436.

(19) *Ibid.*, pp. 292-294.

(20) Trosko, James E. 1972. Biophysics Lecture, Michigan State University. (April).

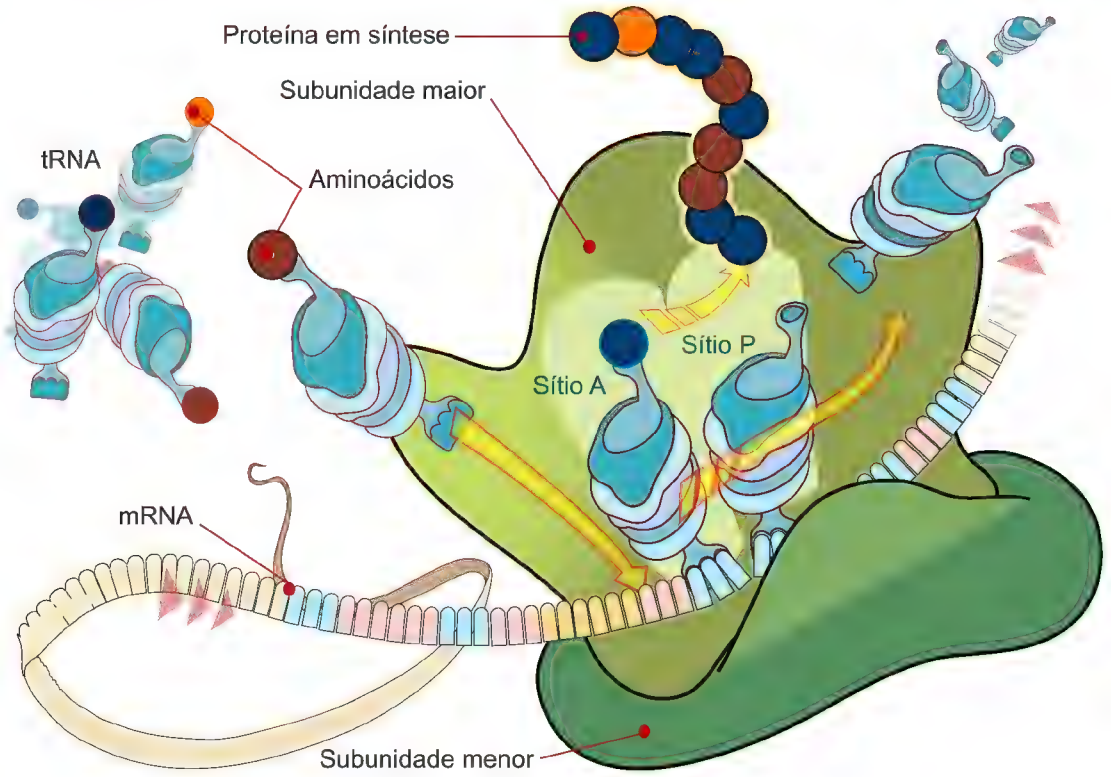
(21) Watson, *Op. cit.* , pp. 416-431.

(22) *Ibid.*, p. 292-294.

(23) *Ibid.*, p. 568-569.

(24) Coppedge, *Op. cit.* , p. 63.

Esquema de síntese de proteínas mostrado na capa deste número da Folha Criacionista, com alguns detalhes adicionais



CONSTRUINDO MOLÉCULAS DE PROTEÍNAS

Para auxiliar nossos leitores na compreensão do artigo "Interdependência na síntese das macromoléculas - evidências de planejamento" publicado neste número da Folha Criacionista, transcrevemos os itens 8-6, 8-7 e 8-8 do conhecido compêndio escolar utilizado nos cursos de 2º grau, elaborado pelo Biological Sciences Curriculum Study, editado em Português com o titulo "Biologia - das moléculas ao homem" (Parte 1):

8-6 - Onde são produzidas as proteínas?

O RNA existe no citoplasma de quase todas as células, porém a quantidade difere de célula para célula. Em regra, 90% do RNA de cada célula são encontrados no citoplasma e o resto no núcleo. Depois que os biólogos descobriram que o RNA está ligado à síntese de proteínas, passaram a procurar a região onde se realizaria essa síntese.

Utilizando a técnica de desmembrar a célula em partes, os bioquímicos encontraram uma grande quantidade de pequenos grânulos no citoplasma (só visíveis ao microscópio eletrônico), os ribossomos, localizados ao longo dos canalículos que constituem o retículo endoplasmático. Os bioquímicos descobriram que os ribossomos contêm a maior parte do RNA da célula e que as proteínas recém-formadas estão associadas a eles. Várias experiências demonstraram que os ribossomos têm papel essencial na síntese de proteínas.

Os quatro fatores que agem no processo da síntese de proteínas são: 1) as moléculas de DNA existentes no núcleo; 2) as moléculas de RNA que se movimentam entre o núcleo e o citoplasma 3) os ribossomos no citoplasma; 4) as moléculas de proteínas fabricadas pela célula. Veremos, ainda, que há mais um tipo de RNA que também desempenha papel nessa síntese.

8-7 - Como são fabricadas as proteínas?

Usando várias técnicas diferentes, os cientistas foram capazes de descobrir quais as etapas que ocorrem desde a transmissão das mensagens provenientes do código do DNA até a produção final de proteínas no citoplasma.

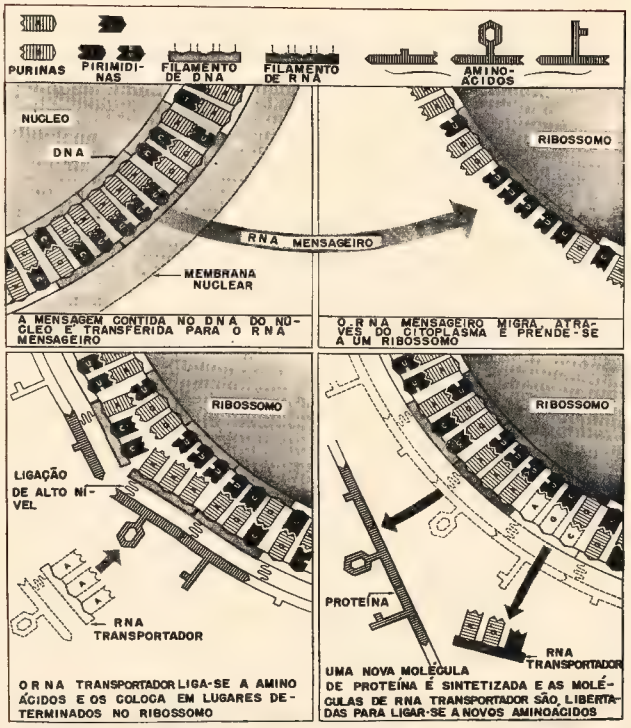


Figura 8-5 – Diagrama ilustrando uma das hipóteses sobre a síntese de proteínas na célula (BSCS - "Biologia - Das Moléculs ao Homem")

Resumindo os passos fundamentais teríamos os seguintes itens, que podem ser acompanhados na figura 8-5:

(1) Uma cadeia de uma molécula de DNA controla a síntese de um tipo específico de RNA. Os nucleotídeos adequados pareiam-se - adenina do DNA com uracila do RNA, timina do DNA com adenina do RNA, citosina do DNA com guanina do RNA, guanina do DNA com citosina do RNA. Desse modo, a molécula de RNA formada copia a mensagem do DNA (intervém, nessa cópia, uma enzima, RNA-polimerase).(2) Essa nova molécula de RNA (RNA mensageiro) se locomove para o citoplasma, onde se prende a um ribossomo e aí forma um molde para a síntese de proteínas.

(3) Moléculas menores de RNA, que constituem o RNA transportador ou solúvel, ligam-se a aminoácidos simples que estão no citoplasma. Cada aminoácido é apanhado por um tipo específico de RNA transportador que o encaixa no lugar adequado, no RNA mensageiro. Portanto, o RNA mensageiro indica quais aminoácidos serão usados e qual o lugar que devem ocupar na molécula de proteína.

(4) Depois da síntese, as novas moléculas de proteína se separam do ribossomo e do RNA transportador. Cada molécula deste RNA pega outra de aminoácido, como foi feito anteriormente e a traz de novo para o ribossomo. O RNA transportador deve também ser codificado, para "reconhecer" a mensagem do RNA mensageiro.

Desse modo, as mensagens do DNA servem para que a célula fabrique proteínas específicas e o processo se repete continuamente, havendo sempre fabricação dos mesmos tipos de proteínas. Um resumo, muito sucinto, deste processo seria: "DNA fabrica RNA e RNA fabrica proteína".

A síntese de proteínas nas células dos organismos atuais é provavelmente muito mais complicada que nos primitivos heterótrofos, pois, à medida que a vida evoluiu, outros tipos de proteínas foram se formando para executar as diversas finalidades das diferentes células. Assim, lentamente, o DNA foi aperfeiçoando o seu controle sobre a síntese de proteína e, portanto, sobre as atividades celulares.

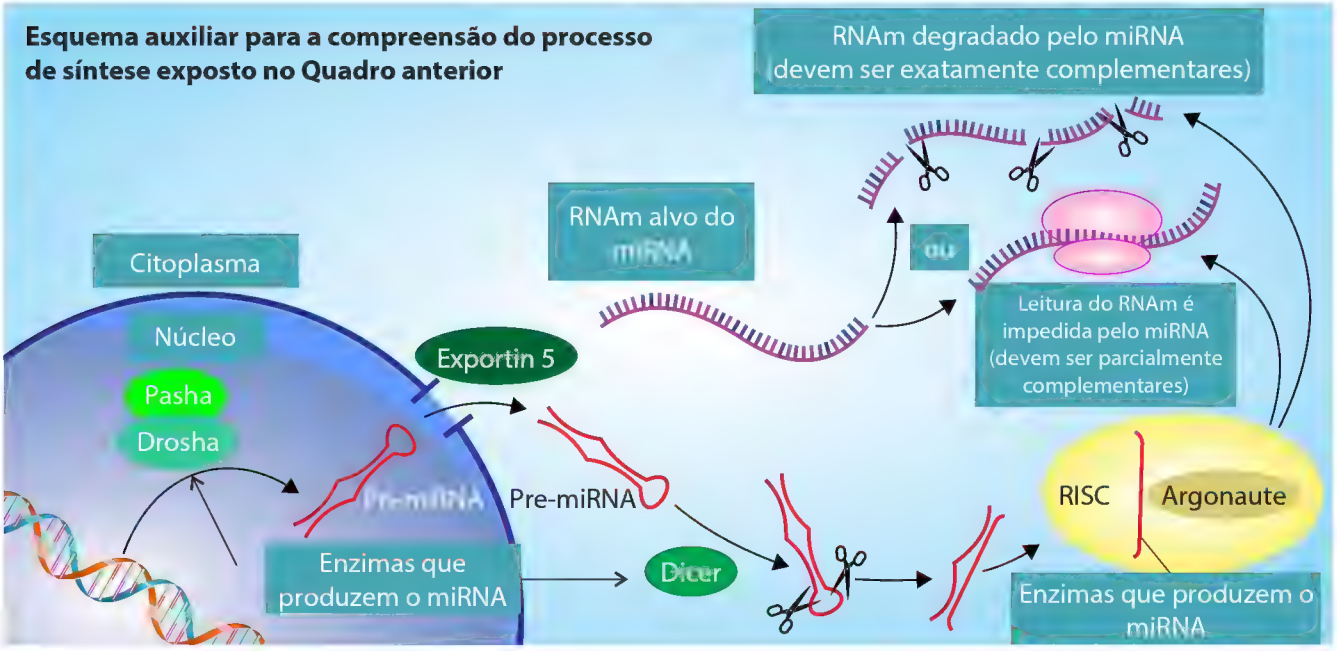
8-8 - Proteínas na vida celular

Quando os bioquímicos analisam células, encontram em todas elas muitos tipos de proteínas, que dão, a cada célula, suas propriedades específicas.

A própria estrutura da célula depende das proteínas que ela contém. A membrana celular e a membrana nuclear são parcialmente compostas de proteínas; a parte fluida do citoplasma e as menores estruturas da célula são, também, em grande parte, de natureza protêica. As enzimas são proteínas e já vimos, no Capítulo 6, a importâancia que têm na vida da célula, pois interferem na maioria das reações químicas celulares: síntese de carboidratos complexos a partir da glicose, síntese de gorduras, síntese de proteínas a partir de aminoácidos (o que significa, também, que as enzimas são necessárias para a síntese de outras enzimas). Muitas enzimas são utilizadas fora das células onde são produzidas, como acontece com as enzimas da digestão da grande maioria de animais, que agem nas cavidades do tubo digestivo.

As proteínas desempenham um papel fundamental na vida celular, quer fornecendo material para a construção, quer agindo como enzimas. A síntese de proteínas é o resultado de uma sequência de reações, que tem início quando o DNA manda informações do núcleo ao citoplasma pelo RNAmensageiro; no citoplasma as moléculas desse RNA se prendem aos ribossomos e servem como moldes para a síntese de proteínas. Os aminoácidos se ligam em cadeias na sequência determinada pelos moldes, formando-se, assim, as proteínas características de cada célula.

Esquema auxiliar para a compreensão do processo de síntese exposto no Quadro anterior



Notícias

E mais

- EVOLUÇÃO POR EXPLOSÃO
- OS MAIS DESAFIADORES MISTÉRIOS DA TERRA
- CRIACIONISMO NO BRASIL
- VÊNUS OBRIGA A REVER CONCEITOS FIRMADOS

EVOLUÇÃO POR EXPLOSÃO

O "Jornal do Brasil" de 29 de janeiro de 1978 publicou um interessante artigo de autoria do professor evolucionista Stephen Jay Gould, da Universidade Harvard, intitulado "Evolução por Explosão".

A Folha Criacionista julgou ser de interesse a publicação desse artigo nesta coluna, para informação de seus leitores a respeito de alguns aspectos importantes da filosofia do gradualismo, e sua interconexão com o chamado Darwinismo Social.

É de interesse, também, o reconhecimento, pela ciência atual, da inexistência de uma escada evolutiva, o que por sua vez leva a hipóteses conciliatórias como esta, da evolução por explosão.

Stephen Jay Gould - foi Curador da coleção de Palentologia de Invertebrados do Museu de Zoologia Comparada de Harvard e membro adjunto do Departamento de História das Ciências em Harvard.

O autor do artigo, sendo evolucionista, apresenta suas observações evidentemente enquadradas numa moldura conceitual evolucionista, embora sinta as dificuldades existentes para justificar o posicionamento tradicional da Teoria da Evolução.

O leitor poderá concluir que os dados existentes, bem como as evidências, cada vez mais apoiam o Criacionismo Biblico.

O aforismo natura non facit saltum ("a natureza não procede aos saltos") é geralmente atribuido a Lineu, fundador da moderna Taxonomia. Cem anos depois, na década de 1830, Charles Lyell a ele recorreu como pedra de toque de sua reformulação da Geologia. Transferiu a majestade e a ordem intemporal do cosmos de Newton para a própria história da Terra, postulando um imponente mundo de mudança lenta, constante e gradual sem direção precisa.

Quando a mudança era lenta e segura

Quando Darwin adotou o gradualismo como seu ponto-de-vista sobre a mudança evolutiva, argumentou mais com base na tradição do que na observação. Segundo ele, metade de suas descobertas provinham do cérebro de Lyell. Além disso, quando ainda estudante, ele analisara e adotara o ponto-de-vista de J. B. Summer (mais tarde Arcebispo de Canterbury) segundo o qual a mudança descontínua

é um critério de intervenção supranatural, já que toda mudança natural deve ser gradual. Para Darwin, a evolução era um processo constante e gradual, transformando ancestrais em descendentes através de "vínculos transicionais infinitamente numerosos". Apoiado no prestigio de Lineu, Lyell e Darwin, o gradualismo impôs-se no século XIX, prevalecendo até há pouco entre os naturalistas.

Como ortodoxia exclusiva, entretanto, o gradualismo começa agora a perder terreno num campo após o outro. Geólogos já não rejeitam totalmente a mudança por catástrofe. Os grandes canais vulcânicos da região oriental de Washington foram inundados em questão de dias por gigantescas torrentes vindas de um enorme lago glacial que se esvaziou quando seu dique natural de gelo rompeu-se no fim da última era glacial. Escrevendo na revista Forbes, David Warsh afirmou recentemente que Karl Marx estava mais certo que Adam Smith ao defender, contra Newton e Lyell, o ponto de vista da mudança por interrupção - no caso, rápidos movimentos em direção a longos períodos de preços mais elevados.

À medida que o gradualismo vai perdendo terreno em muitos campos, torna-se importante compreender, para começar, o que o manteve de pé como teoria. Os cientistas tendem a considerar que tais suposições decorrem indutivamente de dados objetivamente percebidos. Mas a natureza é atordoantemente multiforme, e é inevitável a ambiguidade numa questão tão abrangente como a natureza da mudança. Frequentemente as suposições mais geralmente aceitas, mas que registraram as limitações de dados científicos, refletem um clima cultural e político. O gradualismo tem raízes complexas, mas seu papel como ideologia global não deve ser subestimado; ele se tornou o principal argumento dos liberais do século XIX que tentavam preservar a ordem social contra ameaças (e práticas) revolucionárias cada vez mais frequentes. Darwin não "viu" o gradualismo nas rochas.

Já no século XIX, o gradualismo teve os seus críticos. T. H. Huxley advertiu Darwin numa famosa carta escrita na véspera da publicação de A Origem das Espécies: "Você se embaraçou desnecessariamente com uma dificuldade ao aceitar sem reservas o Natura non facit saltum". Segundo Huxley, Darwin fundira duas questões diversas, a da seleção natural como mecanismo de mudança evolutiva e a do gradualismo como seu ritmo característico. Por que sobrecarregar a teoria da seleção natural com uma suposição desnecessária - e falsa - sobre ritmos de mudança? Os fósseis encontrados, argumentava Huxley, demonstram sua incorreção, e também sua falsidade, após mais de um século de diligentes buscas que pudessem corroborar a mudança gradual. Os paleontólogos não documentaram praticamente nenhum caso de transformação lenta e constante, examinando camada por camada das encostas - nem em cavalos nem em seres humanos.

Pelo contrário, a maior parte das espécies fósseis apresenta duas características: primeiro, não sofrem alteração nitidamente demarcada em toda a duração de suas vidas; segundo, ingressam subitamente na história, substituindo ou coexistindo com seus ancestrais. Em suma, a estase e a súbita substituição marcam a história da maioria das espécies. Darwin sabia disso, mas encarava o fato como um artifício imposto por um levantamento fóssil extremamente imperfeito - se as rochas preservam apenas uma camada em mil, a mudança gradual se revelará episódica. "Esse fato", escreveu, "explicará em grande parte porque não encontramos variedades intermináveis, unindo todas as formas de vida extintas e existentes pelas melhores fases de graduação".

Paleontólogos pagaram um preço exorbitante pelo argumento de Darwin. Ele explica uma discrepância existente entre as aparências literais dos registros e os ditames da teoria, mas força os paleontólogos a acreditarem que nunca veem diretamente aquele mesmo fenômeno que mais desejam estudar - a evolução.

Há uma outra alternativa: a teoria gradualista pode não ser válida como uma descrição da evolução. Poderiam a estase e a súbita substituição serem a consequência da evolução? Com efeito, os evolucionistas acreditam que as novas espécies geralmente não surgem pela completa transformação de grandes e florescentes populações ancestrais. Pequenas subpopulações, isoladas na periferia de alguma

ordem ancestral, geralmente servem como fontes de novas espécies. Neste caso, genes favoráveis podem disseminar-se rapidamente e se estabelecerem por conta própria; não se diluirão na frequência dentro de uma ampla população central.

Quando subpopulações isoladas formam espécies, fazem-no numa velocidade que deve ser considerada instantânea sob uma perspectiva geológica – centenas ou milhares de anos, na maioria dos casos. (Tal velocidade não pareceria partícularmente rápida a um observador humano, mas algumas centenas de anos podem traduzir-se numa única estratificação de rocha sedimentar. Como a maioria das espécies vive por alguns milhões de anos, uma origem em mil anos representa uma fração mínima de 1% de seu âmbito de vida). Em suma, a maioria das espécies surge rapidamente como pequenas populações isoladas de seus ancestrais. O que, então, deveríamos ver nas descobertas fósseis? Naturalmente, estase e súbita substituição. A estase marca a história de uma população central bem sucedida. A súbita substituição registra a invasão bem sucedida de um descendente que evoluiu rapidamente numa área periférica pequena e isolada. A mudança lenta e incessante não é uma característica das espécies bem sucedidas; a maior parte delas permanece exatamente como são uma vez que se estabelecem. A história de uma linhagem é uma história de equilíbrio, interrompido vez por outra pelo rápido nascimento de novas espécies que poderão mais tarde desafiar seus ancestrais sobreviventes. Niles Eldredge, do Museu Americano de História Natural, e eu mesmo, vimos nos referindo a tal quadro evolutivo como um sistema de "equilibrio interrompido".

Não há uma escada evolutiva

Se os evolucionistas aceitam o equilíbrio interrompido, as tendências evolutivas devem ser encaradas sob uma nova luz. As tendências certamente existem, mas não são produto de uma mudança incessante e orientada. A evolução é um arbusto de luxuriante ramificação, e não uma escada. As tendências representam o êxito diferencial de algumas espécies sobre outras, e não a transformação de linhagens inteiras. Assim como as mutações são fortuitas no que diz respeito à direção da evolução no interior das populações, assim também, num nível mais elevado, a criação de espécies poderá ser fortuita no que diz respeito à direção das tendências evolutivas. Os cavalos não subiram uma escada em direção aos cascos inteiriços e ao tamanho maior. Na história dos cavalos, surgiram novas espécies tanto de tamanho menor quanto de tamanho maior que o dos ancestrais. Mas uma tendência para tamanhos maiores se manifesta porque as espécies maiores sempre tenderam a viver mais e a produzir mais descendentes.

Da mesma forma, nenhuma espécie homínida demonstra qualquer tendência a aumentar o tamanho do cérebro ao longo de sua existência e muitas viveram por pelo menos 2 ou 3 milhões de anos. O Australopithecus africanus e o Homo erectus se extinguiram com a aparência quase igual à que sempre tiveram. A tendência a cérebros maiores é um produto dos êxitos diferenciais de espécies estáticas e de cérebros maiores. O primeiro Homo sapiens, há cerca de 50 mil anos, tinha tanto cérebro quanto o homem moderno.

O equilíbrio interrompido fornece um modelo para a formação de espécies de nível baixo e suas consequências. Mas a preferência por ritmos interrompidos sobre os graduais pode afirmar-se em níveis mais abrangentes da própria história da vida. Esta história não é, como acreditam muitos, uma história de lento progresso, levando a maior complexidade formal e maior diversidade de espécies e números. Ela é, sob importantes aspectos, uma série de períodos interrompidos por acontecimentos raros e fecundos que transferem os sistemas de um nível para outro.

A vida não se originou gradualmente a partir dos gases de uma atmosfera primordial, levando longos 2 bilhões de anos para converter o improvável no virtualmente certo, passo a passo. As mais antigas rochas têm 3 bilhões e 800 milhões de anos. Ainda no ano passado, foram descobertas as mais antigas algas fósseis - 3 bilhões e 400 milhões de anos de idade - e elas não representam a vida em sua mais primitiva forma. A vida surgiu rapidamente, provavelmente logo que a Terra esfriou-se suficientemente para lhe dar lugar. Em seguida, durante cerca de 3 bilhões de anos relativamente pouco aconteceu,

até que quase todos os principais phyla de invertebrados escamados apareceram num espaço de 10 milhões de anos, durante a explosão cambriana ocorrida há 600 milhões de anos. Em seguida, 375 milhões de anos depois, metade das famílias de invertebrados marinhos se extinguiram em alguns milhões de anos.

Muitas outras disciplinas consideram atualmente modelos alternativos de mudança por interrupção. Os sistemas mais complexos frequentemente absorvem as pressões até certo ponto, direcionando-se em seguida rapidamente para novas configurações. A água se aquece e ferve; as vigas se empenam e quebram, as rochas cedem e se fraturam. A melhor indicação de um fascínio cada vez maior pela mudança por interrupção está na controvertida Teoria da Catástrofe, de René Thom. Revele-se ou não válido ou útil em sua aplicação ao mundo real, o aparato do Dr. Thom representa efetivamente uma tentativa de construir uma matemática para a mudança descontínua - donde o fascínio que exerce sobre tantas pessoas num clima intelectual que parece explodir em interesse e reconhecimento pela mudança por interrupção, numa disciplina após outra.

Por que então chegou o gradualismo a se tornar tão popular, exercendo sua hegemonia por tanto tempo? A resposta será parcialmente encontrada na natureza, pois algumas mudanças são lentas e contínuas, pelo menos em escala humana. Mas a utilidade do gradualismo como ideologia explicará muito de sua influência, pois ele se tornou o dogma quintessencial do liberalismo contra a mudança radical - os movimentos repentinos vão contra as leis da natureza. O General A. L. F. Pitt Rivers, aventureiro e antropólogo britânico, criou um museu em Dorset para demonstrar o caráter necessariamente gradual da história humana.

Em seu panfleto, escreveu Pitt Rivers (1891): "As massas são ignorantes, e o conhecimento é tragado pela ignorância (...) Isto as torna vulneráveis aos desígnios de demagogos e agitadores, que lutam por fazê-las romperem com o passado, e buscarem os remédios para os males existentes (...) em mudanças drásticas que não contam com a sanção da experiência (...). A lei segundo a qual a natureza não dá saltos pode ser demonstrada pela história das invenções mecânicas, de forma a pelo menos tornar os homens cautelosos ao prestarem ouvidos a ideias revolucionárias de desmiolados."

E Booker T. Washington, escrevendo em 1904, proclamou o necessário caminho para o progresso dos negros: "Para a minha raça, um dos maiores perigos está em que possa impacientar-se e achar que pode erguer-se sobre seus próprios pés graças a esforços artificiais e superficiais, e não pelo processo mais lento mas também mais seguro de dar um passo de cada vez através de todos os graus construtivos de desenvolvimento industrial, mental, moral e social que tiveram de seguir todas as raças que se tornaram fortes e independentes.'

Todos têm preconceitos

O gradualismo é uma filosofia de mudança, não uma indução da natureza. Outras filosofias de mudança são de rigueur em outras nações. Quando o manual soviético de marxismo-leninismo proclama que as revoluções sociais ocorrem de acordo com o princípio da "transformação da quantidade em qualidade" (sistemas absorvem as tensões até chegarem a novas qualidades), os não-marxistas não terão dificuldades em identificar os componentes ideológicos das leis dialéticas. Mas são poucos aqueles que discernem suas próprias preferências convencionais, pois encaram tais preferências como evidentemente verdadeiras ou determinadas por fatos científicos. Também o gradualismo tem fortes componentes ideológicos, mais responsáveis por seu sucesso do que qualquer consideração objetiva na natureza exterior. Torna-se necessária uma abordagem pluralista dos ritmos e modos de mudança. A atual ênfase na mudança por interrupção pelo menos compensará um desequilíbrio. E poderá também ganhar preeminência, mas por motivos tão diversos quanto os que determinaram anteriormente a preferência pelo gradualismo. Ainda assim, um mapeamento adequado do mundo da natureza será um critério de seu sucesso. A cultura influencia a ciência, mas não a determina. Alguma coisa neste mundo move-se rara e rapidamente de estado a estado produzindo desta forma grande parte das mudanças do mundo."

OS MAIS DESAFIADORES MISTÉRIOS DA TERRA

A Sociedade Criacionista Brasileira recebeu do Prof. Reginald Daily dois exemplares do livro de sua autoria intitulado em inglês "Earth's most challenging mysteries".

Trata-se de interessante obra em que o autor aborda temas como os seguintes:

* A origem da vida
* A causa da idade glacial
* "Canyons" e vales de rios no fundo do mar
* Fendas oceânicas de dez quilômetros de profundidade
* A formação das montanhas
* Fósseis marinhos no topo de montanhas

A publicação pode ser obtida diretamente da sua editora, ao preço de US$ 5.95, no endereço seguinte:

The Craig Press

Order Department

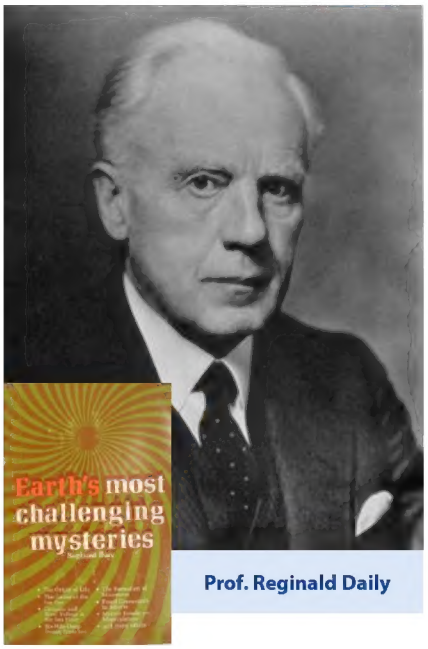
Box 13

Nutley, N.J., 07110

U.S.A.

A Folha Criacionista já teve a satisfação de publicar no seu número 7 a tradução de interessante artigo do Prof. Reginald Daily intitulado "A Causa da Idade do Gelo".

O Prof. Reginald Daily foi professor de Física e Matemática em várias instituições de ensino superior americanas, como por exemplo a *Missouri School of Mines, Western Illinois University, Colorado State University e Washington State University*. Formou-se na Universidade de Toronto e completou seus estudos de pós-graduação na Universidade do Colorado.



Prof. Reginald Daily

CRIACIONISMO NO BRASIL

A ativa entidade criacionista americana denominada "Bible-Science Association", editora do interessante periódico "Bible--Science Newsletter", publicou no seu número de outubro de 1978 a notícia que transcrevemos a seguir, sobre as atividades da Sociedade Criacionista Brasileira.

Criacionismo no Brasil

No Brasil, um ativo grupo criacionista está publicando uma revista quadrimestral intitulada "Folha Criacionista", similar ao "Creation Research Society Quarterly". A revista aparentemente está disponível mediante oferta. A Sociedade Brasileira está estruturada da mesma forma que a "Creation Research Society", os associados com direito a voto devendo ser pós-graduados e tendo também associados sem direito a voto. Recebemos três números da publicação correspondentes a 1977 e um de 1978. A maior parte dos artigos são traduções do "Quarterly" e da revista "Origins", adventista do sétimo dia.

O número de abril de 1977 trouxe artigos de Donovan Courville, William Tinkle, E. Howard Byington Holroyd e também uma notícia sobre a morte de Lysenko, além de referências ao pouso da "Viking" em Marte.

O número de abril de 1977 apresentou a palestra efetuada

por Robert Kofahl na Convenção Criacionista de 1976, um artigo sobre fósseis de autoria de Arthur Custance e outro sobre fósseis descobertos no Equador.

O número de novembro de 1977 apresentou um artigo do "Quarterly" de autoria de Roger Haines, outro sobre Oxigênio e Evolução, da revista "Origins", e um artigo original sobre o Enigma da Vida.

O mamute de Beresovka, discutido em um dos "Quarterly" de 1977, foi traduzido e publicado no número de abril de 1978. Nesse número foi incluído também o ensaio de Emmett Williams sobre o modelo criacionista para o desenvolvimento animal, juntamente com um artigo de David Rodabaugh e outro de John N. Moore, ambos também do "Quarterly".

Estamos contentes por noticiar que existe no Brasil esse grupo criacionista tão ativo. Seu endereço é Sociedade Criacionista Brasileira, Caixa Postal 247, 13560 – São Carlos, S.P., Brasil.

BIBLE-SCIENCE NEWSLETTER

DEDICATED TO:
Special Creation
Literal Bible Interpretation
Divine Design and Purpose in Nature
A Young Earth
A Universal Noachian Flood
Christ as God and Man — Our Saviour
Christ-Centered Scientific Research

Volume 16 OCTOBER, 1978 — CALDWELL, IDAHO 83605 No. 10

Creationism In Brazil

In Brazil an active creationist group is publishing a quarterly magazine titled *Folha Criacionista* which is similar to the Creation Research Society Quarterly. The Quarterly apparently is available on an offering basis. The Brazilian society is structured like the CRS, with voting membership limited to scientists holding advanced degrees, and a non-voting membership. We are in receipt of three 1977 Quarterlies and one from 1978. Most of the articles are translated reprints from the CRS *Quarterly* and from the Seventh Day Adventist publication *Origins*.

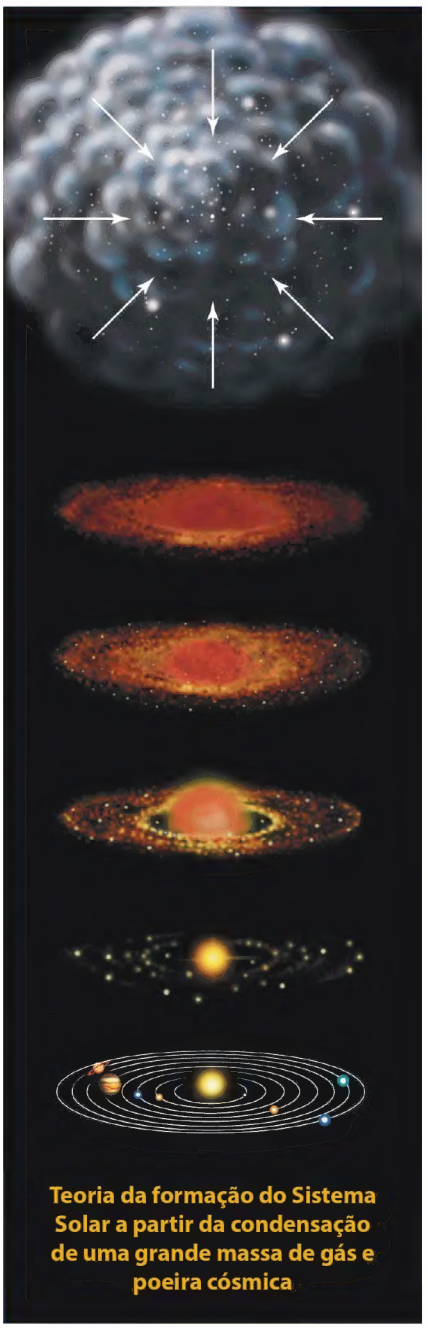
In the April 1977 issue there were articles by Donovan Courville, William Tinkle, E. Howard Byington Holroyd, also a notice on the death of Lysenko and references to the Viking Lander.

The July 1977 issue carried Robert Kofahl's 1976 creation convention talk, also one on fossils by Arthur Custance, and another on fossils found in Equador.

The November 1977 issue featured articles from the *Quarterly* by Roger Haines, one on Oxygen and Evolution from *Origins*, and an original article on the Enigma of Life.

The Beresovka Monster, discussed in a 1977 CRS Quarterly was translated in the April 1978 issue. Emmett Williams' essay on the creationist model for animal development was included, plus one by David Rodabaugh and another by John N. Moore, taken from the Quarterly.

We are glad to note that such an active creationist group exists in Brazil. Its address is Sociedade Criacionista Brasileira, Caix Postal - 274, 13560 Sao Carlos, S. P., Brazil.



Teoria da formação do Sistema Solar a partir da condensação de uma grande massa de gás e poeira cósmica

VÊNUS OBRIGA A REVER CONCEITOS FIRMADOS

Com o título acima, o matutino paulista "O Estado de São Paulo" publicou no dia 20 de dezembro de 1978, em sua coluna "Atualidade Científica", notícia sobre resultados das pesquisas efetuadas pelas naves automáticas americanas "Pioneer-Venus 1 e 2".

Destacamos para nossos leitores os seguintes trechos daquela coluna, cuja redação é de autoria do conceituado divulgador científico Marco Antonio Filippi.

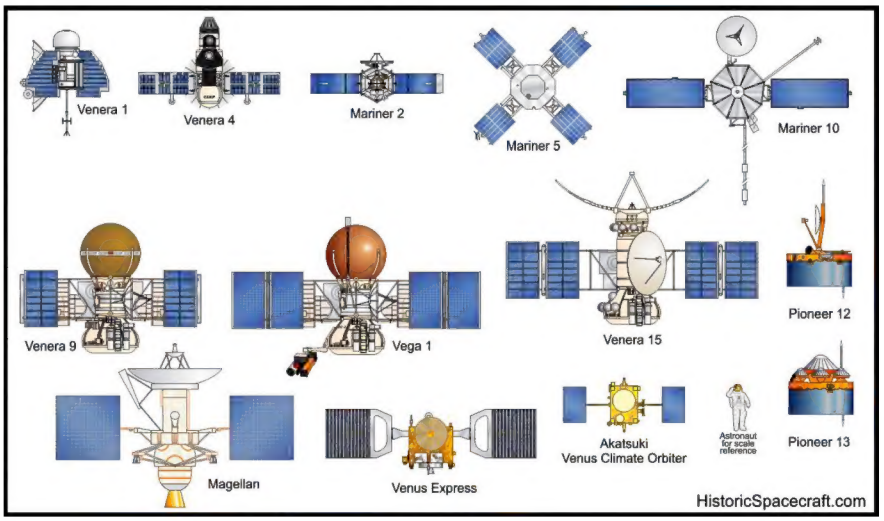
Nos últimos dias 4 e 9 de dezembro, as naves automáticas norte-americanas *Pioneer - Venus 1 e 2* entraram em órbita do planeta para realizar o mais completo levantamento jamais tentado de Vênus, numa expedição pioneira dedicada, fundamentalmente, ao estudo da atmosfera e do clima de um planeta, em escala global. A curiosidade dos cientistas é grande por Vênus, de todos os planetas o que mais se assemelha à Terra em massa, tamanho e distância do Sol, apesar de não possuir oceanos, ter uma atmosfera muito mais densa, superfície muito mais quente e rotação substancialmente mais lenta.

A primeira das naves lançadas ao espaço há sete meses, depois de viajar 530 milhões de quilômetros, se aproximou a menos de 150 quilômetros da superfície de Vênus de onde transmite fotos da camada de nuvens que o envolve, dados de sua atmosfera e imagens de radar de sua superfície. Além disso deverá traçar um mapa e medir a atmosfera venusiana durante 243 dias terrestres, correspondentes a um dia de Vênus.

A companheira da primeira espaçonave, a *Pioneer-Venus 2* transportou quatro pequenas sondas que pousaram na superfície do planeta por meio de para-quedas, registrando, principalmente, a atmosfera de Vênus, 100 vezes mais densa do que a nossa e extremamente quente nas imediações da superfície, onde atinge a 480°C. A viagem da segunda nave, apesar de ter partido quase um mês atrás de sua companheira, por ter seguido uma trajetória mais veloz e mais direta, chegou ao alvo apenas com cinco dias de diferença.

Mal tendo acabado de atingir seu destino, as naves norte-americanas já começaram a provocar surpresas entre os astrofísicos encarregados de observá-las, levando-os, na última semana, a prever a necessidade de uma revisão substancial nas teorias existentes.

A primeira dessas surpresas foi encontrar altíssima concentração de gás Argônio na atmosfera venusiana, cerca de 100 vezes a existente na da Terra e dez mil vezes na de Marte. O Argônio, um gás nobre, tem relutância em combinar-se quimicamente com outros elementos; por isso os cientistas estão acreditando que o que existe na atmosfera venusiana está lá presente desde a sua formação, e que portanto Vênus não deve ser "gêmeo" de Marte ou da Terra como se supunha até agora em decorrência da teoria, geralmente aceita, de que os dois planetas se teriam originado de uma grande nuvem de gás e poeira que se condensou há cerca de 4,5 bilhões de anos.



CURIOSIDADES SOBRE VÊNUS

O ano de Vênus corresponde a 224,7 dias terrestres.

No planeta Vênus o período de translação é menor do que o período de rotação.

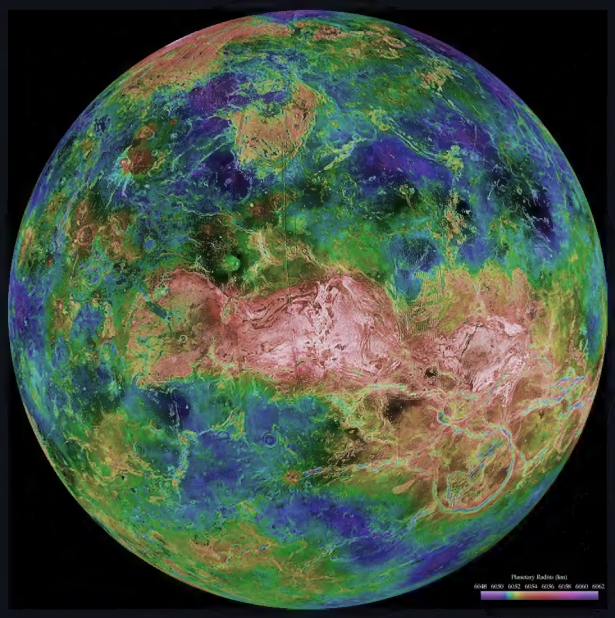
A atmosfera de Vênus é formada principalmente por: dióxido de carbono (96,5%), nitrogênio (3,5%) e outros gases em menor quantidade (dióxido de enxofre, argônio, monóxido de carbono, vapor de água, hélio, neônio).

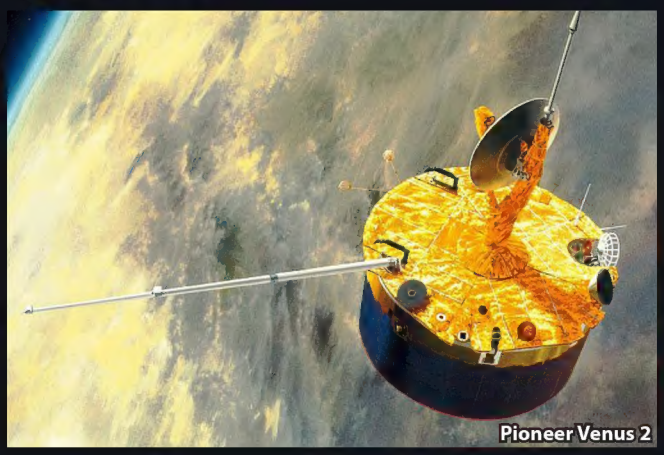
A pressão atmosférica na superfície de Vênus é extremamente alta (cerca de 90 vezes a da Terra).

Vênus é o planeta mais quente do Sistema Solar. A temperatura média na sua superfície é de 461°C.

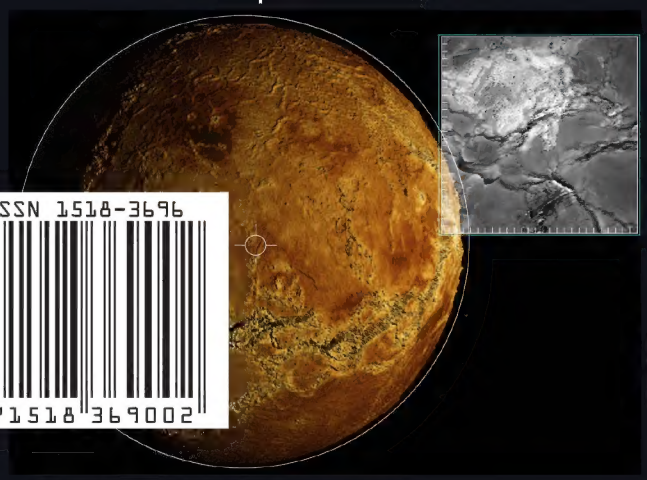
O solo apresenta evidências de extenso vulcanismo e o enxofre na atmosfera pode indicar que houve algumas erupções recentes.

O planeta Vênus é conhecido popularmente como "Estrela d'Alva".




Pioneer Venus 2

Superfície de Venus



Distâncias médias entre os planetas e o Sol

(milhões de milhas)

Sol	Mercúrio	Vênus	Terra
	36	67	93

Vênus alinha-se com a Terra e o Sol a cada 584 dias. Devido às inclinações diferentes das duas órbitas, o "trânsito" de Vênus (isto é, observação da pasagem de Vênus à frente do disco solar) ocorre numa sequência de 8 anos seguidos respectivamente por longos intervalos de 121,5 e 105,5 anos.

ISSN 1518-3696
9 771518 369002